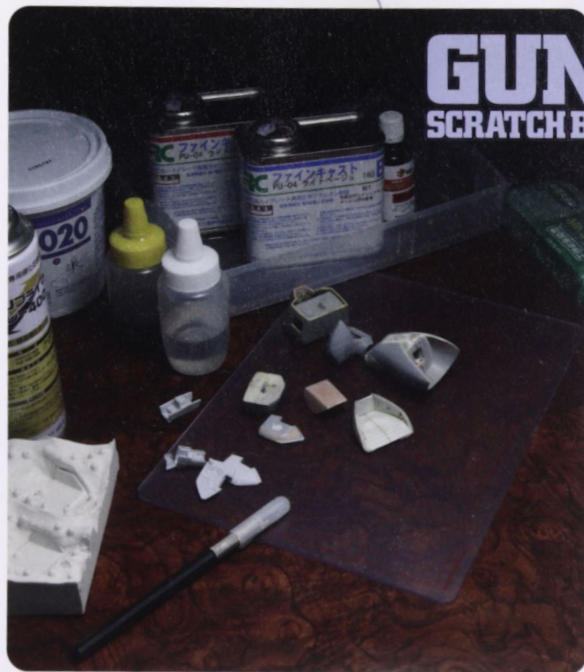
GUNDAM SCRATCH BUILD MANUAL 2

ガンダム スクラッチ ビルド マニュアル 2

電撃ホビーマガジン HOW TO シリーズ

GUNDAM 2 SCRATCH BUILD MANUAL

MITSUAKI MISAKI PRESENTS

はじめに

プラスチックの板や棒材、ポリエステルパテやエポキシパテなど様々な素材を使って
自分の手でイチから形を作り出す「スクラッチビルド」。
前書「ガンダム スクラッチビルド マニュアル」の発刊から11年が経ち
その間に材料などのマテリアルの進歩や、様々な技術の発展がありました。
題材である「ガンダム」シリーズは数々の作品が製作され、CGなどの影響もあり
ディテールの集合体のような複雑なデザインのロボット&メカデザインも多くなっています。
本書では、切り出しや接着などのスクラッチビルドの基本工作から
フォルムを製作する際の削り出し作業、そして多様なディテール工作と
スクラッチビルドのための様々な技法を紹介しています。
できるだけ前書と内容が重ならないように構成していますので
前書と合わせて読んでいただくとより分かりやすく、楽しんでいただけると思います。
この本が「自由に楽しく作る」ための道具の一つになれば嬉しく思います。

岬 光彰

GUNDAM SCRATCH BUILD MANUAL 2

ガンダム スクラッチ ビルド マニュアル 2

CONTENTS

Category 1
RMS-117 GALBALDYβ

Category 2
MOVING PARTS

Category 3
RAG-79 AQUA GM

Category 4
PLAN MOBILE SUIT OF PRINCIPALITY OF ZEON

Category 5
RX-78-2 GUNDAM

Category 6
REPRODUCTION

1.プラ板の切り出し加工

スクラッチの基本はプラ板とパテの使いこなし方。まずはプラ板の基本的な切り出しを、いくつかの手法を交えて紹介していきましょう。

プラ板各種

一般に模型店で販売されているプラ板は、厚みや色など種類が豊富です。

01:各メーカーのプラ板
模型工作用のプラ板も最近は種類が増えていて昔からおなじみのタミヤのものに加え、エバーグリーン、プラストラクトなどの輸入品も取扱店が増え購入しやすくなっています。両社のプラ材はタミヤのものに比べやや軟らかく、厚さの種類が豊富なのが特徴です。

02:小口面に色をつけておくと便利
エバーグリーン・プラストラクトの白プラ板は、0.3、0.38、0.5〜等と、厚さが小刻みにラインナップされているので、小口にマジックで色を着けておくと管理がしやすくなります。

直角の切り出し

プラ板加工の基本は"直角"です。直角に切り出すための工具と使用方法を紹介しましょう。

03:三角定規を組み合わせてカット
前書では、写真のように三角定規を組み合わせて直角に切り出す方法を説明したのですが、この方法だと2枚の定規を片手で押さえなければならず頻繁に切り出し加工をする場合にちょっと面倒なので……。

04:カッティングマットを一工夫
小型のカッティングマットと厚手のアクリル定規と両面テープを使って、直角切り出し用の専用マットを作ります。材料は百円均一ショップや文房具店で手に入るもので、各100〜200円程度です。定規はなるべく厚みのある、アクリル製のものを用意します。

05:カッティングマットに定規を接着
カッティングマットの奥側の辺に両面テープで定規を接着します。

06:定規付きカッティングマット
写真のように、接着した定規にプラ板と定規を当てて使用します。切り出しのガイドの三角定規だけを押さえれば良いので、左右にスライドさせやすく指も疲れにくくなります。

07:ミニT型定規
小さなパーツの直角の切り出しには、設計、製図などで使う「T型定規」の小型版を自作して使っています。スチール定規(300円位)をカットして、三角定規に当てながら、瞬間接着剤で90度に重なるように接着しています。スチール定規のカットは、専用のノコを使うか、目立てヤスリで溝を切って折ると、簡単に加工できます。

08:ミニT型定規の使用例
机の上で場所を取らず、ちょっとした直角の切り出しや、小さなパーツの細かな加工に便利です。

09:直角に切り出したプラ板の使用例
前腕や股関ブロックなど、直線基調で「箱」を基準にしたデザインのMSの場合、長方形の板を実形に切り出した板で挟み込むような構成の箱組みが多用されるので、直角の切り出しはかなり使用頻度の高い工作です。

ノギスを使って任意のサイズに切り出す

"長さ"を精密に計測する器具「ノギス」を使った、より精度の高いカッティングの方法を紹介します。

10:ノギス
スチールノギス(上)とデジタルノギス(下)。精密に立体物の長さを測るための道具で、メカ系のスクラッチビルドでは非常に重要な計測工具です。パーツの縁をスライドさせることで等幅のケガキなどにも使用できるなど、一本あると非常に便利です。(1,000円〜)

11:ノギスの外側測定面を使って「しるし付け」を行う方法
前書の連載で紹介した、ノギスの外側測定面をプラ板の縁に当ててスライドさせ、尖った先端でプラ板をケガき、切り出しの際の印を付ける方法です。この方法でもある程度の精度は出せるのですが、ノギスの当て方や、印への刃の入れ方などでやや誤差が出やすいのが難点です。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

12:ノギスの内側測定面(クチバシ)を使った切り出し
「外側測定面(ジョウ)」の反対側の「内側測定面(クチバシ)」を使用するとより精度の高い切り出し加工が可能です。まず、任意の数値にノギスをセットします。今回は20ミリに切り出します。
※数値が分かりやすいようにデジタルノギスを使用していますが、通常のスチールノギスでも同様の加工ができます。

13:まずプラ板に直角に切り込みを入れる
適当な大きさのプラ板に、まず一箇所、直角にカッターで切り込みを入れます。プラ板の厚みの1/3程度の深さまで刃を入れ、切り離してしまわないように注意します。

14:クチバシ(下)を溝に合わせる
工程13で切り込みを入れた"溝"に、ノギスのクチバシの下側の先端を軽く当てます。

15:クチバシ(上)に三角定規を合わせる
写真のようにプラ板の縁とノギスを平行にして、「クチバシ」の上側の先端に三角定規を合わせます。

16:図解
プラ板とノギスと三角定規はこのような位置関係になります。

17:三角定規をガイドにカット
三角定規が動かないようにそっとノギスを外してカッターに持ち替え、三角定規をガイドにしてプラ板をカットします。

18:切り出し完了
プラ板を切り込みの位置でパキッと折って、切り出しの完了です。20ミリの予定で、プラス0.01ミリの誤差で切り出せました。慣れや使用する工具などでやや差は出ますが、だいたい±0.2ミリくらいの範囲の誤差でのカットが可能です。

19:使用例
正確な寸法に切り出すことで、写真のようなハメ込みパーツのスナップフィット化や、箱組みの歪みを防ぐことができ、パテなどで隙間を修整するといった後加工を減らすことができるので、作業の効率化につながります。

スジ彫りへの応用

ノギスを使った切り出しの、スジ彫りへの応用です。

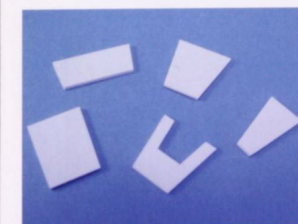
20:Pカッターを使うと……
工程12〜17の手順を通常のカッターではなくPカッターを使って同じ作業を繰り返すと、等間隔のスジ彫りの入ったプラ板を作ることもできます。

21:等間隔のスジ彫りの加工例
約1ミリ〜3ミリまでの幅で等間隔にスジ彫りを入れてみました。市販のものと比べるとやや精度は落ちますが、自由にスジの幅を調整できるのと、低コストなのが魅力です。

22:スジ彫りプラ板の使用例1
自作のスラスターパーツに使ってみました。

23:スジ彫りプラ板の使用例2
ジオラマなどに使う建物を作る場合にも便利です。スジ彫りを90度交差させることで、ビルの壁面のタイルやブロック塀の表現にも使えます。

等脚台形のカット

左右の辺の広がりの角度が同じ「等脚台形」の切り出しを解説します。

24:台形の切り出し
直線的なデザインのロボットの面構成で多く使われる、左右の角度が対称の「等脚台形」ですが、プラ板をガイドにした切り出しで簡単に作ることができます。

SUKU-SUKU SCRATCH

25:プロトラクターの使用
前書で紹介した「プロトラクター」です。分度器に回転する定規が付いた切り出しに便利な道具ですが、半円の分度器部分に1.2ミリの厚みがあって、それよりも薄いプラ板をカットする場合は厚み増し用の下敷きが必要なのと左右の角度を変える際に微妙に誤差が出やすいのが難点です。

26:切り出すパーツの図面
今回、例として切り出すパーツの図面です。高さが18ミリで上辺が30ミリ、底辺が19ミリの等脚台形です。

27:ゲージの切り出し
切り出すプラ板の高さよりも、やや幅広の長方形にプラ板を切り出し、端を図面の台形の横の辺の角度に合わせて切り出します。

28:ゲージの完成
切り出した片方の板の表裏を使ってカット用のゲージとして使用します。

29:図面の台形の「高さ」の幅のプラ板を切り出す
プラ板を必要な幅に平行に切り出します。写真のように定規に接する面に「耳」を少し残しておくと、ノギスでの横幅の計測に便利なのと切り込みを入れる際にマットに接着した定規に傷が付きにくくなります。

30:ゲージを載せて片側の切り出し
切り出すプラ板の上にゲージ用のプラ板を載せて、奥の辺を合わせ、定規代わりにして片側の横の辺をカットします。

31:ノギスで寸法を合わせる
直角の切り出しと同じように、切り込みの角にノギスのクチバシの両側を合わせて寸法を合わせます。ゲージは裏返して、切り込みの角度を反転させます。

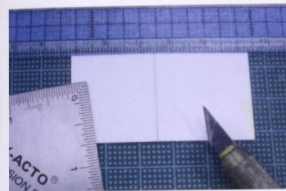
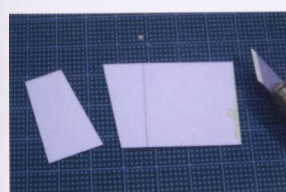
32:ゲージに合わせてカット
もう一方の辺を裏返したゲージに合わせてカットして、等脚台形の切り出しが完了です。任意の角度に切り出したゲージを裏返して使うことで、簡単に左右の角度を対称にカットすることができます。

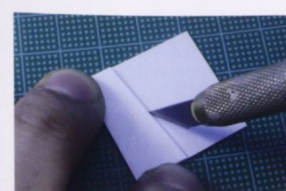
33:切り抜きやスジ彫りへの応用
台形や三角形の切り抜きやスジ彫りにも、同様の方法で応用が可能です。

34:等脚台形に切り出したプラ板の使用例
ジム系MSの途中写真です。ヒザからスネ、足首アーマーまで、正面は等脚台形の組み合わせで構成されています。

切り紙式カット

プラ板を折り曲げて「切り紙」のように左右対称に切り出す方法です。

35:切り紙
小学校の工作の授業などで作った「切り紙」をプラ板のカットに応用してみました。

36:任意の幅のプラ板に直角に切り込みを入れる
必要なサイズの幅にプラ板を切り出して、直角に切り込みを入れます。厚みの1/3～半分くらいの深さでOKです。

37:片側をカット
工程36で入れた切り込みを中心にして、必要なサイズの半分の位置で片側をカットします。

38:折り曲げる
切り離さないように薄皮一枚残した状態で、そっと折り曲げます。もし切り離してしまった場合は、流し込み用のプラモデル用接着剤で接着し、数十秒乾燥させ半硬化状態にすると離れずに折り曲げることができます。

39:反対側をカット
折り曲げて左右を重ね、指でずれないようにしっかりと押さえながら先にカットした側をカッティングゲージ代わりにして、逆側をカットします。

40:中心を接着して固定
プラ板を開き、中心の切り込みを接着します。

41:左右対称形の板パーツの完成
接着剤が固まったら、完成です。この方法は台形だけでなく曲線や複雑な形状にも使え、センターラインが入るのでマジックなどで色を付けておくと、箱組みの際に各面の中心線を合わせることができて便利です。

42:二つ折りの使用例1
「電撃ホビーマガジン」に掲載したハイザックの作例の脚部です。スネから足首の正面の各面に中心線の入った台形のプラ板を組み合わせて使用しています。中心線をきっちりと出すことで、パーツ全体のシンメトリーを出す際にも基準線として役立ちます。

43:二つ折りの使用例2
装甲裏のディテールのようなやや複雑な切り抜きも、切り紙式でカットすることで左右の穴の位置をそろえることができます。

44:接着後の半乾き状態
工程38のプラ板の折り曲げのカットでも説明しましたが、板の小口を接着する場合、半乾き状態の数分間、紙のように折り曲げたり広げたりすることが可能です。この特性を活かして、切り紙の四つ折りを応用した切り出しをすることができます。

45:接着剤各種
半乾き状態を利用する場合、通常のプラモデル用接着剤よりも流し込みタイプのほうがプラ板の小口のみに接着剤を塗布できるので扱いやすいと思います。GSIクレオスの青ビンのものは揮発性が高く乾燥が早いので、この工作にはタミヤの緑キャップのものが個人的には使いやすいと思います。

46:十字に切り込みを入れて角を加工する
今回は角の丸い四角形の「角Rの板」を作ります。必要なサイズのプラ板に直角に十字に切り込みを入れ、一つの角を丸くカットします。

47:少し折り曲げて接着剤を流し込む
十字の切り込みを少し曲げて接着剤を適量流し込む。多過ぎると接着面が溶け過ぎて板同士が離れてしまい、少ないとパキッと折れてしまうことがあります。流し込み後、数十秒そのままにしてから、半硬化状態で、そっと折りたたみます。

48:折りたたんで角をカット
折りたたんだら、ずれないように指でしっかりと押さえて先に加工した角に合わせてカットします。

49:別方向に折り曲げて残りの角を加工
一度広げて、別方向に折り曲げて、残りの角を同じように加工します。

50:折り曲げながら仕上げる
別方向に折り曲げながら、各角のラインが合っているかを確認し、面をヤスリで整えます。間に何度か広げて、全体の形状も確認しながら作業を進めます。

51:四つ折り式カットパーツの完成
角Rの板ができました。同じ方法で、四隅が同じ角度でカットされた板(右)のような形状も切り出すことができます。

52:四つ折りで切り出した板の使用例
私の場合、腰上面の板部分や、腹部のブロックなどの上下の基準面に使うことが多いです。写真はガンダム系MSの腹部に使った応用例。十字の接着ラインにマジックで色を着ければ左右のスジ彫りや、底面の接続ピンの穴の位置決めの目安にすることができます。

プラ板カットの○と×

ノギスのクチバシを使った正確な切り出し

- ○ 箱組みパーツを製作する場合などの歪みの防止に有効。
- ○ 寸法に差が生じることで起きる、隙間埋めなどの後作業を減らすことができる。
- △ やや慣れが必要。
- △ 1ミリ以上の厚みのプラ板だと小口の角度によって誤差が大きくなる。
- × 細かな数字にばかりにとらわれると、模型製作の本来の楽しさを失うこともある。

等脚台形のプラ板をゲージにした切り出し

- ○ 特別な工具がなくても正確な角度での切り出しが可能。
- △ プラ板のゲージの強度不足。ゲージを間違ってカットしてしまうと最初からやり直し。

切り紙式カット

- ○ 中心線の入った正確な左右対称形状の切り出しが可能。
- ○ 中心線を箱組みなどの際に基準線として利用することができる。
- ○ 複雑な形状の加工も可能。
- △ 0.3ミリ以下の薄過ぎる板や1ミリ以上の厚い板には向かない。
- △ 重ねた板がずれやすい場合、瞬着による点止めをしてから切り出し加工をしたほうが確実。
- △ 接着した中心線の表面仕上げがちょっと面倒。ライン出しに油性マーカーを使うと塗装後に浮き出てくることがある。

2.プラ板を切る、彫る、削る、穴を開ける

プラ板工作の「曲線に切る、削る、穴を開ける」の3つの工程のおさらいと応用工作を紹介します。

曲線にカットする

まずは、前ページまでで解説した直線のカットに続いて、曲線のカットの工作の基本のおさらいです。

01:曲線カットに使う道具
曲線のカットに便利な、曲線のテンプレートや定規(プラスチック製・金属製)やサークルカッターです。プラスチック製のテンプレートを使用する場合は、ナイフを当てるとテンプレート自体に傷をつけてしまう危険があるので(数千円と結構高いのです……)。先にケガキ針を使ってテンプレートに沿って溝をケガいてから、デザインナイフで溝をなぞって切り出すとよいでしょう。

02:テンプレートを使った曲線のカット
直線のカットと同じように数回デザインナイフの刃を入れて、板厚の半分程度まで切り込みを入れてから、折って切り離します。曲率の強い曲線の場合は切り込みを深くするときれいにカットすることができます。

03:余白を残して切り出す方法
複雑なラインや曲率の変化する線など、テンプレートでの切り出しが難しい場合は写真のように、まず余白を残した状態で形状を大まかに切り出します。

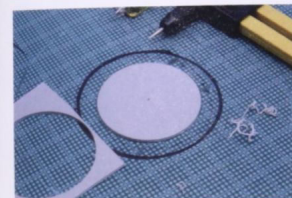
04:余白部分をヤスリで仕上げる
ヤスリなどで余白部分を削って形を整えます。

05:サークルカッターを使って円を切り出す
円の切り出しにはサークルカッターが便利です。スライド式のコンパスにカッターの刃を装着したような工具で10ミリ以上の径の円形を手軽に切り出すことができます。

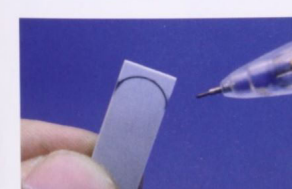
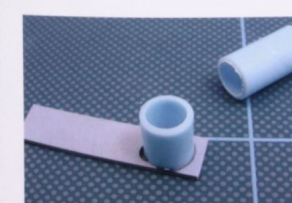
06:サークルカッターの刃を回す方向
0.5ミリ以上の厚みのプラ板を切りだす場合、図のように派の付いている方向とは逆側に回転させ、Pカッターで溝切りを行うように使うと切り出しがスムースにできます。0.3ミリ厚など薄いプラ板は刃のついた方向に回転させて切り出すとよいでしょう。

07:回転台の使用
厚みのある板や、複数の枚数を切り出す場合、通常の使い方で軸をクルクルと回すと時間がかかってしまうのと、軸のギザギザにこすれて指が痛くなってしまうので、ちょっと工夫してみました。百円均一ショップに売っている調味料用の回転台にカッティングマットを円形に切り出して貼り付けたものです。中心付近にマジックで円形の印を書き込んであります。

08:両面テープでプラ板を貼り付ける
回転台に貼り付けたカッティングマットの中心付近に、プラ板を両面テープで貼り付けます。

09:台を回転させて、プラ板をカット
回転台の中心付近にサークルカッターの軸の針を刺して、サークルカッターをしっかりと手で固定して、回転台を回します。サークルカッターの細い軸を回すよりも円周の大きな台を回すほうが、楽に同じ力をカッターの刃先にかけることができることと、サークルカッター自体を動かさず軸のブレを防ぐことができるので、より正確な円を切り出せます。

10:切り出したプラ板
切り出したプラ板です。回転台のカッティングマットに両面テープでくっついているので折れ曲がらないように、丁寧に剥がします。比較的少ない予算(回転台とマット、ともに百円均一ショップで購入・計300円ほど)で作れる補助工具なので、ぜひお試しを。この後のページの円柱の箱組み等でも活用しています。

プラ板の端を円形にカットする

プラ板から切り出したパーツの一部分をプラ棒、プラパイプを治具に使って円形にカットする方法を解説します。積層して厚みのある板や、サークルカッターでの加工ができない10ミリ以下の径に加工する場合に有効な方法です。

11:下書き
8ミリ幅に切り出したプラ板を例に加工法を紹介していきます。まず加工が必要な部分にペンで下書きをします。この加工では位置さえ合っていれば下書きはあまり正確でなくてもかまいません。

12:プラパイプを貼る
プラ板の幅と同じ径のプラパイプを端にしっかりと合わせて、下書きの位置に瞬着で接着します。プラ板と同じ幅のプラ棒、プラパイプが無い場合は、72ページからの「プラ棒、プラパイプの加工」の電気ドリルを使った簡易旋盤で必要なサイズに加工して使用します。

13:切り出し
プラパイプの外周にデザインナイフの刃の側面を添わせるように動かしてプラ板を円状に切り出します。プラパイプを切ってしまわないように注意しながら作業を行います。

14:ヤスリがけ
プラ板に貼った耐水ペーパー(プラ板ヤスリ)を使って、プラパイプの面にヤスリの面を載せるようにして、面を仕上げます。

15:端を半円状に切り出したプラ板
プラ板とパイプの間にデザインナイフの刃を入れて、パリッと剥して残った瞬間接着剤を削り落とせば切り出しの終了です。パイプの曲面を治具として利用することで、下書きに合わせてフリーハンドで削るよりも、正確な円状に確実に切り出すことができます。

16:円盤状に切りだす場合
同じ方法で、円盤状にプラ板を切り出す場合は74ページから紹介している電動ドリルを兼用した方法でカットすると、ポンチ等で打ち出すよりもサイズが自由で正確な円に削り出せます。

17:厚みのあるプラ板
積層などで厚みを増したプラ板の場合、片側だけにパイプを付けると円状に切り出した断面が斜めになるなどのトラブルが起きやすいので、あらかじめ円の中心となる部分に穴をあけておき、パイプを両側に装着して切り出すと、キレイな断面に仕上げることができます。プラ板の幅は7ミリ、厚みは4ミリです。パイプは7ミリの物を使い、中に外径5ミリのプラサポを接着し3ミリ丸棒を通しています。

18:加工
写真のように、板の両側にパイプを治具として付けて加工します。

19:切り出したプラ板
端や、パーツの一部分を円状に切り出したプラ板を各サイズ、各形状で作ってみました。左手前のモールド入りのプラ板は、モールドのない裏側にパイプを貼り付けて加工しています。

20:使用例
切り出したプラ板を使用して、使用例を作ってみました。関節フレームや、前腕の関節の付近、楕円で構成された銃器類などなど……。メカのデザイン要素として多く使われています。円状のパーツは一見して歪みが判断しやすく、見た目の印象に強く残る部分なのでこの部分を高い精度で仕上げることで、全体の印象アップにつなげることができます。

重ね切り

特定の形状に切り出したプラ板を瞬間接着剤の点付けでプラ板に貼り付け縁をなぞるようにしてカットすると、同形状に切り出すことができます。

21:瞬着を点付けする
複数枚必要なパーツの裏側に、瞬着を爪楊枝などで点付けします。黒い瞬間接着剤を使うと、後で削り落とす際に、削り残しを防ぐことができるので便利です。

22:重ね切り
プラ板に貼り付けて、しっかりと指で押さえ、パーツの縁を刃先でなぞるようにしてカットします。元のパーツを傷付けてしまわないように、刃先をパーツの縁と平行に、スライドさせるように動かします。

23:切り出したパーツ
元のパーツ(上)から、重ね切りで同形状のパーツを切り出しました。ナイフの刃の角度の関係で、切り出したパーツの方がやや大きくなる場合があるので、重ねたままヤスリで断面を仕上げてサイズを合わせます。

細切りプラ板を同サイズにまとめてカット

重ね切りの応用として、エバーグリーン等の細切りプラ板で、連続したディテールを作る場合などに便利なカット方法をご紹介します。

24:細切りプラ板を等幅に直角にカットする
必要な幅に等幅に切り出したプラ板に、「位置合わせ」用のプラ板を貼ります(黄色い部分)。位置合わせ用のプラ板は、使用する細切りプラ板と同じ厚みの物を使用します。今回は0.5ミリ×1.5ミリのものを加工するので、0.5ミリのプラ板で位置合わせ用のプラ板を切り出しました。

25:両面テープを貼り付ける
両面テープをプラ板の柵に貼り付けて、はみ出した部分をカットし剥離紙を剥します。

26:細切りプラ板を貼り付ける
細切りプラ板を位置合わせ用の板の端に合わせて、必要な枚数を隙間なく貼り込んでいきます。

27:ストッパーを接着
細切りプラ板を貼った端のスペースに、切り出す際のズレを防止する。「ストッパー」として、同じ厚みのプラ板を貼り付けます(黄色い板)。これによって、両面テープの上に並べた細切りプラ板が、「位置合わせ用の板」と「ストッパー」挟まれて、しっかりと固定されます。切り出す幅の狭い場合など両面テープの粘着力で押さえが足りない場合は、この上からマスキングテープを貼ると、さらにしっかりと固定することができます。

28:板の縁に沿ってカット
両面テープを貼った面を下向きにして、板の縁に沿って、ナイフで細切りプラ板をカットします。

29:ヤスリで断面を仕上げる
カットした断面をプラ板ヤスリ等で仕上げます。

30:切り出した細切りプラ板
両面テープから板を剥して完成です。等幅に切り出したプラ板を治具として使うことで、一度に複数枚の同じサイズのカットが確実にできます。

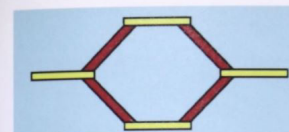
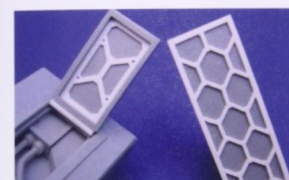
31:使用例
キャタピラ等の連続下板状のパーツ、格納庫ジオラマ等の柵、階段等々……。同じ長さに切り出したプラ材を組み合わせて接着することで、このようなパーツを比較的高い精度で製作することができます。

32:角材の端を斜めにカットして使用する
左の図のように、ベースのプラ板の端に対して平行に細切りプラ板をセットすると、端は直角にカットされますが、右の図のように「位置合わせ用のプラ板」に角度を付けてそれに合わせて細切りプラ板をセットした場合、両端が斜めにカットされ、細長い"菱形"のプラ材を同サイズで切り出すことができます。

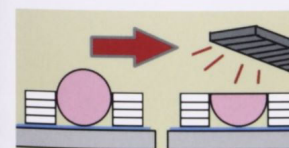
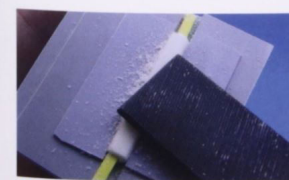
33:両端を斜めにカットした角材
実際に切り出したプラ材です。両端が同じ角度にキッチリと同寸法でカットされています。基本的な工作手順のは直角に切り出す場合と同じです。

34:トラス構造の形状に接着する
端を斜めにカットしたプラ材を、三角形を作るように表裏で交互に並べて、棒材に挟んで接着することで「トラス構造」のパーツを作ることができます。写真の黄色いパーツは三角形の内側の形に切り出したプラ板で、接着の際の位置合わせの治具として使っています。治具の板の各角をカットしておくと、接着の際に邪魔になりません。

35:使用例
切り出したプラ材を使用してトラス構造のパーツを作ってみました。切り出す角度や長さによって、様々なパターンの再現が可能です。

36:応用例①「X型フレーム」
端を斜めに切り出したプラ材を図のように組み合わせると、「X型のフレーム」の製作が可能です。

37:応用例②「ハニカム構造」
端を直角に切り出した角材(黄色)と斜めに切り出した角材(赤)を図のように組み合わせると「ハニカム構造」っぽい形状のフレームも作ることができます。

38:製作例
「X型フレーム」を使ったハッチの裏側のディテールと、ハニカム構造のフレームを製作してみました。製作時間は両方で3時間ほどです。トラス構造やハニカム構造のディテールはそれ自体に存在感が強く、ジオラマの構造物や装甲裏にチラッと見える部分などに上手く使うと、作品の密度感をぐっと引き上げてくれるので、ぜひ工作にトライしてみてください。

板の厚さを利用した削り出し

76ページからのプラパイプの加工の解説でも紹介していますが、両面テープの剥離紙を使った小技なども含め、プラ板の厚みを利用した削り出し加工を解説します。

39:図解
図のように、板の上に両面テープ(青いライン)で、削りたい高さの板(白)とパーツ(ピンク)を固定して板厚に合わせてパーツを削るという加工です。板の厚みを利用することで、フリーハンドで削り出すよりも、狙った寸法に正確に削り出すことが可能になります。

40:削り加工
写真は5ミリ丸棒を2.5ミリ厚の板で挟んで、半円の棒状に削り加工をしているところです。丸棒の両端の黄色い角棒は、ヤスる力で丸棒がズレないようにするためのストッパーとして貼り付けています。

41:加工例
この方法で加工したパーツ類です。丸棒、パイプを縦に半分に削ったり、リング状に切り出した物の高さを揃えたり市販のディテールアップパーツを薄く加工したり丸バーニアの底面を削ってリングを作るなど、様々な加工に使えます。

42:両面テープで板を保護
加工の際にパーツを挟む板もヤスリで削られてしまうために、削る高さが正確でなくなったり、何度も使っていると板厚が変わってしまって作り直さなければならず、非効率で不経済などの問題があったので、ちょっと工夫をしてみます。使用するのは剥離紙の付いた両面テープで、シリコーンコーティングされた剥離紙の切削性の悪さを利用して、パーツを挟む板の保護に利用します。

43:削り加工
パーツを挟む板の上面に、両面テープを剥離紙が付いたまま貼り付けて、その上からヤスリで削り加工を行います、削っているのは市販のディテールアップパーツの角バーニアです。剥離紙付きの両面テープの上から数十回ヤスリがけを行いましたが、表面が少し削れるものの(0.01ミリほど)破れるようなことはありませんでした。

44:加工後に剥す
削り加工が終わったら両面テープごと剥がせば、プラ板は再利用できます。

45:パーツを挟む板
両面テープの剥離紙を保護テープとして使用することで、パーツを挟む板を再利用できるようになったので、事前に各サイズを用意して場合によって組み合わせて使っています。剥離紙込みの両面テープの厚みは約0.2ミリほどなので、その分板の厚みを調整してあります。

穴開け加工

穴開け加工の基本的な工作と、治具を使ったディテール工作を紹介します。

46:ピンバイス&ドリル刃で穴開け
ドリル刃のサイズの交換ができる「ピンバイス」を使って穴開けをします。ピンバイスは径の細いもの用から、4ミリのドリルが使用可能なものまで様々なタイプが販売されています。写真のように板等を敷いておくとプラ板を貫通させた際にカッティングマットに傷が付かずに済みます。

47:リーマーで穴を広げる
穴を円錐状に付いた刃で削って広げる工具「リーマー」を使用すると、3ミリ程度の丸穴を15ミリ程度まで広げることが可能です。各サイズあり、ホームセンター等で1,000~2,000円前後で購入が可能です。

48:リーマーで広げた丸穴
5ミリ以上など、太い径のドリルを薄いプラ板に使用すると、無理な力が加わって曲がったり、割れてしまうことがあるので、ピンバイスが使用できない径の穴を開ける場合はリーマーの使用をお勧めします。10ミリ以上の穴の場合いはサークルカッターを使うなど、穴のサイズによる使い分けをすると、効率よく作業ができます。

治具を使った丸穴ディテール

プラ板で治具を作って、規則的に連続した丸穴のディテールを製作してみました。

49:プラ板と治具
写真上のグレーのプラ板に丸穴ディテールを加工します。治具は、分かりやすいように白色のプラ板を使って作っています。加工するプラ板と同じ幅(写真の場合は縦幅)に切り出したプラ板に写真のように交互に3つの穴を正確に開けて、上下の縁に板厚よりも太い角棒を裏面に段差ができるように接着します。治具の右の黒いものは、位置合わせ用の2ミリ軸のボールジョイントです。

50:加工①
プラ板に治具を被せて、しっかりと押さえながら、治具の穴に合わせてプラ板に穴を開けます。

51:加工②
治具の穴とプラ板の穴を一つずらして、位置合わせ用のボールジョイントの軸(プラ棒などでもOK)を差し込み治具とプラ板を固定し、治具の残りの2つの穴に合わせてドリルでプラ板に穴を開けます。この作業を必要な回数繰り返します。

52:完成
51の作業を4回繰り返して写真のパーツが完成しました。スライドさせる治具を使うことで、面倒な位置合わせをすることなく、正確な間隔で穴を開けることができます。ルーター用の球カッターで削って(指で回して使っています)穴の縁を斜めに加工してみました。

53:製作例
治具の形状を工夫すると様々なパターンを作ることが可能です。奥のものはコクピット内のフレーム状のディテールで、手前の白いプラ板の治具を使って曲線状に加工してみました。ピンバイスで手軽に加工できる丸穴も、規則性を持たせて加工することで工業製品的な演出に効果的です。作ったパーツをテンプレートとして使用し、プラモデルのディテールアップに使うこともできます。

プラ棒の切断、スジ彫り

プラ板の切り出しに続いて、プラ棒・プラパイプのカットやスジ彫り加工を解説します。

パイプカッターを使った切断&スジ彫り

ホームセンターなどで売られている「パイプカッター」は、プラ棒やプラパイプの加工に非常に便利です。

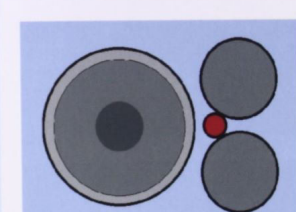
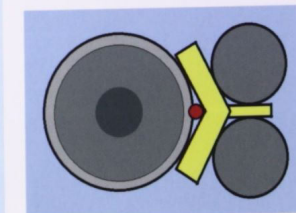
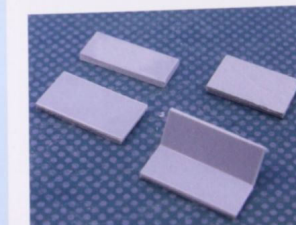
01:転がしてカットする
最も基本的な棒材のカット方法です。棒材を転がしながら棒に対して直角に刃を当てながら転がすことで、正確に円周に切れ込みを入れられる……のですが、フリーハンドでの作業の場合、やってみるとこれが結構難しかったりもします。私の場合はどうしても苦手なので、切断面をあまり気にしない、たとえば棒材の穴に差し込む側をカットする場合等に使うことが多くなりました。

02:パイプカッター(ノーマル)
その名の通りパイプをカットするための工具です。2つのローラー上で棒材を安定して回転させて、スライド式の回転刃を棒材に直角に当てられるので、確実に正確なカットをすることができます。(400円～1,200円程度)

03:パイプカッターを使った加工例
2の写真のパイプカッターは3ミリ径～16ミリ径まで対応のものですが、スジ彫りなら2.5ミリ径まで加工が可能です。パイプ類、特に8ミリ径以上の太さの樹脂の肉厚の薄いプラパイプに加工する場合は、パイプの中にない計と同じ太さの棒材を差し込んで加工を行うと刃の圧力での潰れ、変形を防ぐことができます。

04:大径用パイプカッター
16ミリよりも太い径の棒材に対応するタイプのものもあります。写真のものは4～28ミリまでのカットが可能で、表紙のガンダム胸像のビーム・サーベルに使用した15ミリのABSパイプはこの工具でカットしています。

パイプカッター「小径カスタム」

パイプカッターに自作のサポートパーツを取り付けることで、0.8ミリ程度の細いプラ棒にスジ彫り加工ができます。

05:図解①
通常の使い方の場合、ローラー上の棒材とスライドする回転刃の間に隙間ができてしまうため、小径の棒材(赤く示した部分)の加工はできません。

06:図解②
そこで図のような「く」の字型のパーツ(黄色で示した部分)をローラーと棒材の間に噛ませることで、小径の棒材が回転刃に届くようにしてしまおう、というわけです。くの字の後ろ側のローラーの隙間の黄色い部分は、このサポートパーツをパイプカッターに固定するための挟み込む板です。

07:サポートパーツの製作①
サポートパーツはプラ板で手軽に作ることが可能です。写真のように板に切り込みを入れて、切り離さないように折り曲げたものを基準に、補強用の同幅の板とローラーの隙間の幅と厚みに合わせたサイズの板を用意します。サイズは商品のメーカーや型番によって異なるので、商品に合わせて写真から判断してください。

08:サポートパーツの製作②
くの字に折り曲げたプラ板の裏に補強としてプラ板を重ね貼りして、ローラーの隙間に差し込むための板を、角度がずれないようにしっかりと接着します。そのままだと回転刃がくの字の端の部分に当たってしまうので、デザインナイフで切れ込みを入れて避けています。

09:パイプカッターへの装着
ローラーの間に差し込み板を挿入して固定すれば小径カスタムの完成です。小径用の改造ですが、装着したままでも3ミリや5ミリ径などの加工に使うこともできます。

10:小径の棒材への使用
通常のパイプカッターの使用と同じようにくの字の谷の部分に棒材をセットして、回転刃を少しずつスライドさせながら棒を回転させて溝を刻んでいきます。

11:小径カスタムでの加工例
通常の使用方法では加工のできない2.4～1ミリ径のプラ棒、プラパイプにスジ彫り加工を行いました。切断をする場合は溝に沿って刃を当てて、写真1で紹介した転がし切りを行います。

プラ棒の切り口とエッジの加工

手作業でプラ棒の切り口やエッジをきれいに仕上げる、小技の紹介です。

12:プラ棒の切り口の処理
ニッパーなどでカットした荒れたプラ棒の切り口を、きれいに処理する方法を紹介します。ヤスリで仕上げても微妙な角度が付いてしまったりして、手作業では意外ときれいに仕上げるのが難しい部分でもあります。

13:棒を回転させながらヤスリをスライドさせる
写真のようにヤスリと棒材を「できるだけ直角」に当ててヤスリを往復でスライドさせながら、ヤスリのスライドと別のリズムで棒材を指先で回転させます。機械になったつもりで腕や指を動かすとうまくいきます。

14:加工した棒材の切り口
ヤスリのスライドと棒材の回転のリズムを外すことで、手作業のブレによる削られる角度の誤差が平均化して、結果的に写真のようにきれいな仕上がりになります。

15:可動軸のエッジ処理
ポリパーツに差し込む棒材の先端が写真のようにエッジが立ったままだと、挿入しづらかったりポリパーツを傷つけて、穴の入り口を潰してしまうこともあります。

16:鉛筆削り
そこで鉛筆削りの構造を参考にした、エッジ削り器を製作してみました。

17:図解
図のようにプラパイプに切込みを入れ、斜めにカッターの刃を取り付けて、プラ棒をパイプの中で回してエッジを削る仕組みです。

18:エッジ削り器の製作
プラパイプに薄刃ノコで、写真のように斜めに切込みを入れます。

19:カッターの刃を接着する
カッターの刃を溝に差し込んで瞬間接着剤で固定します。刃がむき出しになっていると非常に危ないので、ヤスリで刃を落として、その上から瞬間接着剤で固めてしまいました。

20:各サイズのエッジ削り器の完成
5ミリ、4ミリ、3ミリの各棒材の加工用のエッジ削り器を作ってみました。パイプは手芸用の「編み棒7/6ミリ」とタミヤ5ミリプラパイプです。

21:プラ棒の挿入
エッジ削り器に使用したパイプの内径に合ったサイズのプラ棒を穴に挿入します。隙間ができる場合は、テープなどで太らせパイプに内径と棒材の太さをフィットさせて使用します。

22:回転させて削る
差し込んだ棒材、もしくはエッジ削り器を回してエッジの削り加工をします。無理な力を加えずに、スムースに回転させるのがきれいに加工するコツです。削りカスでパイプの中身が詰まってしまったら、上から爪楊枝を差し込んで掃除します。

23:エッジを加工したプラ棒
エッジの削られ具合が分かりやすいように、サーフェイサーを吹いてから加工してみました。目立つブレもなく、きれいに加工することができました。

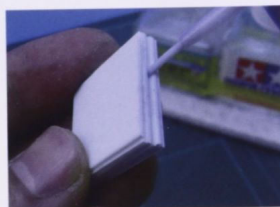
24:各サイズの加工例
3/4/5ミリのプラ棒に加工を行いました。

25:プラパイプへの使用
プラパイプの切断面に使用すれば銃口などにも使用できます。

3.プラ板の積層工作

プラ板を貼り合わせて製作する「積層工作」ですが、大きく分けてブロックを作ってから削り出す工作法と、特定の形状に切り出したプラ板を貼り合わせて、そのまま使用する方法の2種類があります。それぞれの方法をさまざまなパーツの作りながら解説していきます。

積層ブロックからの削り出し工作

まずは、前書でも紹介した、プラ板の積層ブロックからの削り出しでパーツを製作する方法のおさらいと、その応用です。

01:プラ板の貼り合わせ
プラ板の接着は、プラモデル用の溶剤系接着剤、瞬間接着剤のどちらでもOKです。溶剤系の接着剤の場合は乾燥・硬化まで数日の時間がかかりますが、溶着によって同素材で一体化するため、扱いやすいポリスチレン製のブロックを作ることができます。瞬間接着剤の場合は、プラ板のポリスチレンと瞬間接着剤のシアノアクリレートで素材の硬度に差があるため、仕上げの際に表面に段差が生じる場合もありますが、硬化が早く、手早く作業を行えるのが利点です。

02:中心線やマス目を入れる
プラ材の接着面にマーカーや黒い瞬間接着剤等で色を付けることによって、ブロックの表面に中心線やマス目を入れることができます。写真はエバーグリーンの角材を材料に、左から同程度の長さに切り出し→接着面にマーカーの黒で色を塗り→接着という工程の各段階を並べたものです。

03:製作した積層ブロック
左側のブロックは1ミリプラ板を18枚貼り合わせ、中心線に赤く色を付けたもの。右側はエバーグリーンの角材に色を付けて接着したもので、奥の2つはさらに二段に重ねてあります。

04:積層ブロックからの削り出し工作
3の左側のプラ板の積層ブロックを切削加工している写真です。基準となる中心線を入れることで左右対称な形状を削り出しやすくなります。
※この工作の詳細は前書に掲載されています

マス目積層ブロックを活用した削り出し工作

2で製作したマス目入りの積層ブロックを活用してガンダムの1/48顔パーツを製作します。

05:積層ブロックを組み合わせる
ガンダムの顔の各部位の位置関係をしっかりと計算に入れて、積層ブロックを組み合わせて接着します。今回は目の部分とマスク部の「への字」のラインを彫り込む部分に、マス目の積層ブロックを使用し、ホホの部分はプラ板の積層でスジ彫りのアタリになる位置にタテにラインを入れています。

06:積層ブロックを削り込む
マスク部分を中心線やパーツの厚みを考慮しつつ、左右対称になるように注意しながら削り込みます、写真のようにブロックを削り込んでもラインが現れるので、削る加減の目安になりとても便利です。アゴのパーツの入る穴もマス目を基準に彫り込んでいます。工具はデザインナイフ、耐水ペーパー、「BMCタガネ3mm幅」を使っています。

07:ポリエステルパテをラインを基準に盛り付けて削り出し
目、クマドリ、アゴのパーツはポリエステルパテで製作しました。盛り付けや削り出しも際の部分の位置決めも、マス目を基準にできるので正確に行えます。

08:「への字スリット」の彫り込む
左右対称に彫るのがなかなか難しい「への字スリット」も、マス目を基準にすれば比較的簡単に加工が行えます。

09:仕上げて完成
パーツの表面を仕上げ、ホホのラインをスジ彫りで入れて、ガンダムのマスクパーツの完成です。写真5の状態で、接着剤の乾燥に3日かかりましたが、6〜9までの加工は約6時間程度でスムーズに行えました。マス目ブロックを作る準備段階がちょっと面倒な工作法ですが、削り出し加工はラインを目安にして正確に行うことができるので、削り出し加工での左右対称がちょっと苦手……という方はぜひお試しください。

特定の形状に切り出したパーツの積層&切削加工

ブロックからの削り出しではなく、パーツの側面のシルエットなど、特定の形状に切り出したプラ板による積層と切削加工を紹介します。

10:切り出したプラ板
ジオン系のMS(ザクなど)に多い曲面構成の太モモパーツを例に工作法を紹介します。4ページからのプラ板切り出し工作の「重ね切り」を活用して太モモの側面形状の、積層で重ねる各位置のパーツを切り出します。可動を仕込む空間を作るため、内側に貼り重ねる各板は、空洞の形に面の一部分を切り抜いてあります。

11:接着
各板を接着していきます。重ね切りの際に同じ位置に穴を開けておいて、ポリランナーで繋いで接着することで、板同士のズレを防ぐことができます。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

12:接着が完了した各板
左右分割パーツの構成で接着しました。四角い穴には写真のように、横ロール可動用のポリキャップを仕込むことができるようになっています。また、11で接着の際のズレ防止に使用した穴は、左右のパーツの接続ピンとして使用しました。

13:削り出し加工
しっかりと接着剤を乾燥させた後、デザインナイフやヤスリで外側を削り出し加工をして仕上げます。

14:削り出した太モモパーツ
左右の曲面の、曲率に注意して削り込んで太モモパーツの完成です。追加で左側のパーツ(10の写真の一番右側の板)を利用して、「機動戦士ガンダムF91」や「機動戦士ガンダムUC」の時代のMSに多い意匠の、中心線の入った太モモパーツに加工します

15:段落ちに加工する
太モモの中心ラインを一段下がった形状にするため、挟み込むプラ板の周囲をプラ板に貼ったヤスリで一回り小さく削り込みます。

16:太モモパーツの完成
一回り小さく削り込んだ1ミリ厚の板を左右のパーツで挟み込んで、中心線が一段下がったディテールの太モモパーツの完成です。プラ板の積層工作はこういったプラ板の厚みを活かしたディテール工作にも適しています。

プラ板の積層でディテールを製作する

プラ板の厚みの均一性や、厚さのバリエーションの多さを活かしたディテール工作を紹介します。

17:プラ板の貼り合わせによるディテール例
大きさや形、厚みの異なるプラ板を交互に貼り合わせることで、写真のような連続性のあるメカニカルな演出のディテールを製作することができます。

18:ラジエーターのフィン風パーツを製作する
サイズの異なるプラ板の貼り合わせで、ラジエーターのフィン状の、連続したディテールを製作します。2種類の形状のパーツを重ね切りで写真のように大量に切り出します。ズレ防止のために、2箇所の同じ位置に2ミリ径の穴を開けています。白プラ板が0.8ミリ、グレーのプラ板が0.5ミリ厚です。

19:穴に棒を通して仕上げる
均一な形状に仕上げるため、パーツの2つの穴に棒を通して、小口面をまとめてヤスリがけを行います。

20:2種類の板を交互に棒に通す
仕上がった2種類のパーツを交互に2ミリ棒に通して接着します。

21:ラジエーター風ディテールの完成
製作したラジエーター風ディテールを1/100ジムのランドセルのパーツにオリジナルのアレンジとして組み込んでみました。厚みの違うプラ板の交互の組み合わせによって、規則性や連続性などの工業製品的でメカニカルな演出が表現しやすいので、ハイディテールな演出を強調したい場合などに使うと効果的だと思います。

22:タイヤパーツの製作
ガンダムに登場するMSには、あまり使われないタイヤやローラーのデザイン要素ですが、バイクや車がモチーフのロボも多いので、ここで積層工作による製作方法をご紹介します。サークルカッターで必要な厚みのプラ板を使う枚数分、やや大きめに切り出し、中心に1.5ミリの穴を開けておきます。

23:マンドレールに装着して旋盤加工
ルーター用のねじ式挟み込み先端工具「マンドレール」に、切り出した円形のプラ板を重ねて装着して、旋盤加工で側面の切り口を整えます。

24:エッジの加工
外側に貼り付ける2枚の板は、電動ドリルの簡易旋盤で回転させながらヤスリでエッジを削り落としました。

25:中心穴の拡大
24で加工した外側に貼り付ける板の中心の穴を、ピンバイスのドリルや写真のリーマーで大きく広げます

26:切り出し&加工を行った各パーツ
先に切り出した白プラ板（1ミリ厚）の円盤のほかに、一回り小さいサイズを0.5ミリのグレープラ板から同じように必要分加工しました。

27:サイズ違いを交互に貼り合わせる
2種類の円形状の板を交互にマンドレールの軸に装着した状態で、流し込み系の接着剤「セメントS」で接着固定します。プラ板の厚みやサイズの違いを利用してタイヤに刻まれているトレッドパターンを再現します。

28:タイヤパーツの完成
接着剤が硬化したら、マンドレールの軸から外して、タイヤパーツの完成です。

29:使用例
以前製作したガレージキットのロボの足裏です。ローラー部分のパーツはここで製作したタイヤと同じ方法で製作しています。

30:プラモデルのパーツを使って製作する
タイヤのショルダー部分（円柱の角の部分）の凹みのパターンは、なかなか手作業では正確な工作は難しい……ということで、キットのプラ製のタイヤを加工する材料として使用します。カーモデルのキットのタイヤは合成ゴム製が多く、加工が難しいので、ミリタリー系の軍事車両のタイヤパーツからチョイスしました。1/72、1/48、1/35と各社からさまざまなサイズ形状のものが売られています。

31:接着面の加工
用意したタイヤのパーツはWWII時代の車両のもので、タイヤの幅がかなり細身なので、ショルダー部分まで削り込んで、間にプラ板を挟んで地面との接地面のトレッド部分を製作します。削り込みは12ページで紹介している、両面テープでプラ板に貼り付けて任意の厚みの板で挟んで加工する方法です。

32:接着する各パーツ
先に紹介したタイヤの加工と同じように、側面のパーツには挟む円形のプラ板を大小2サイズ切り出して用意します。大きい方のパーツは、キットのタイヤパーツと同じ径に調整して仕上げています。

33:完成
各パーツを接着して、キットのタイヤパーツ改造のショルダーの凹パターンとトレッドパターンの入った太めのタイヤが完成しました。

34:複雑なトレッドパターンの製作①
トレッド部分に斜めに溝が刻まれているような複雑なトレッドパターンを作ってみます。貼り込むプラ板の厚み分、径を小さく仕上げたプラ板の小口に写真のように斜めにプラ板の細切りを貼り込んで、接着剤の乾燥後不要部分を切り落として仕上げます。

35:複雑なトレッドパターンの製作②
角度が対になるように作った、斜めに細切りプラ板を貼り込んだ2枚の円形の板を小さめの円形の板でサンドして、さらにキットのパーツに挟み込んで完成です。直線のトレッドパターンのものよりもゴツい印象のパーツができあがりました。

36:サフ吹き状態
ディテールが分かりやすいようにサーフェイサーを吹いてみました。

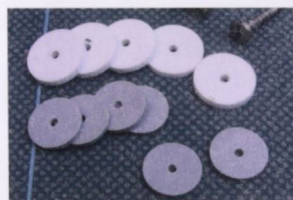
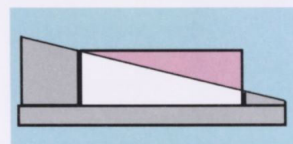
37:使用例
以前「電撃ホビーマガジン」で製作した1/144のウォーカーマシン作例の足首部分です。1/35のジープ系のタイヤの側面を流用して、間に径の異なるプラ板を挟んでトレッドパターンを再現しています。タイヤは身近な存在で、作り込むことでリアリティーの演出を伝えやすいパーツなので、プレーンなディテールの旧キットの作品にピンポイントで組み込んだりしても効果的です。

38:円形に切り出したプラ板の積層ディテール①
タイヤのトレッド部分の加工と同じように、径の異なる円形のプラ板の組み合わせで円柱状のパーツに組み込むモールドを製作します。写真の内側の3枚のように、切り出したプラ板の一部を切り欠いたり、逆にプラ棒を周りに等間隔で接着、積層加工することで……。

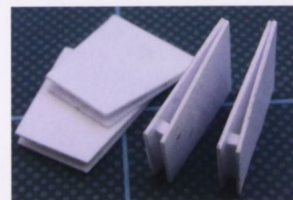
39:円形に切り出したプラ板の積層ディテール②
写真のような円柱状パーツの凹パターンを簡単に作ることができます。

40:使用例
38～39で製作したディテールでミサイルポッドと腕のパーツを作ってみました。この手のディテールは「BMCタガネ」などで彫って正確に再現するのは、かなり難易度が高いのでプラ板積層加工に適しています。

ジャバラ関節の製作

懐ロボと呼ばれるような、昔のロボのデザインに多い「ジャバラ関節」をプラ板の積層加工で製作します。

41:大小の円形パーツの切り出し
タイヤのトレッド部の加工と同じように、サークルカッターでやや大きめに切り出したプラ板をマンドレールにセットしてヤスリで仕上げ、サイズを合わせ、小口をきれいに仕上げます。1ミリプラ板の大サイズ、0.5ミリプラ板の小サイズの2種類を用意しました。

42:削り込み
12ページで紹介している削り込み方法で、大サイズのパーツの図の赤い部分を削り落とします。厚みのあるプラ板を使って削り込みの角度を大きくすると、ジャバラ関節の曲がりの大きいものの作ることができます。

43:接着
加工したパーツを大小交互に接着します。中心の穴には曲げた丸プラ棒を挿入し中心がずれないようにしています。

44:完成したジャバラ関節
曲がりのあるジャバラ関節ができあがりました。写真左側のように円の径を変化させるなどの応用も可能です。

45:角型のジャバラ関節
角型のジャバラ関節は削り込みではなく、写真のように間にプラ材を挟み込んでクサビ形に接着しました。

46:隙間をパテで埋める
板と板の隙間は瞬間接着パテで埋めて処理をしました。

47:角型ジャバラ関節の完成
一回り小さい同じ形のプラ板を交互に挟み込んで接着して、角型のジャバラ関節のできあがりです。

48:使用例
懐かし系のロボの脚部と多脚ロボ風の足首部分にジャバラ関節を組み込んでみました。

49-50:応用
ジャバラ関節の製作で行った「切り出したプラ板をクサビ状に削り加工をして貼り合わせる」工作の応用で写真のようなディテールを作ってみました。プラ板の厚みや加工・接着性のよさを活かした積層&貼り合せ工作は、各形状に合わせてプラ板を、必要な枚数切り出すのが結構根気の必要な作業ではありますす。しかし応用範囲が広く、ブロックの削り出しからディテール製作まで様々に活用できるので、ぜひ試してみてください。

4.プラ板で曲面を作る

模型製作の材料としてポピュラーなプラ板。その名の通りポリスチレン製の平面の板ですが、「曲げる」「折る」などの様々な方法で曲面加工を施すことで、表現の幅がぐっと広がります。ここではバキュームフォームなどのような熱処理を必要としない方法を、色々と紹介します。

手曲げ加工（二次曲面）

一番簡単で応用範囲の広い二次曲面の手曲げ加工です。

01:プラ板を指で曲げる
プラ板に使用されているポリスチレン(PS)は適度な柔軟性があり、1.2ミリ程の厚みのものまでなら、指で自由な曲面に曲げることができます。

02:曲げグセが付かない
指で曲げるだけの場合、離すとゆるい曲面にすぐに戻ってしまいます。箱組などでしっかりと他の板に接着してしまう場合はよいのですが、板のまま使う場合は、形状が不安定で使いづらいのが難点です。

03:0.5ミリプラ板を二枚用意
薄手のプラ板を複数枚使用して形状を一定のアール(曲率)で固定する方法です。例として0.5ミリプラ板を二枚使用して1ミリ厚で作ります。

04:2枚重ねて指で曲げる
0.5ミリプラ板を2枚重ねて、曲げグセを付けておきます。

05:ゼリー状瞬間接着剤
2枚のプラ板を瞬間接着剤でつなぎます。瞬間接着剤の中でも硬化時間の遅いゼリー状のものを使うと、貼り合わせの位置決めの際に便利です。プラ用の接着剤はこの方法には向きません。

06:片方の板に接着剤を塗る
プラ板片などに適量の瞬着を付けて、曲げグセを付けたプラ板の裏に塗ります。

07:貼り合わせて硬化前に曲げる
2枚のプラ板を貼り合わせて、瞬着が硬化する前に任意のアールに曲げ、硬化するまでそのままの形で保持します。

08:形状が任意の曲面で安定
瞬着がつなぎとなって、曲げたままの曲率で固定されます。指で曲げるのではなく、押し付ける型を作って特定の形状で固定することも可能です。

プラパイプを作る

瞬着を使って曲率を固定する方法の応用でプラパイプを作ってみます。

09:0.3ミリプラ板と軸棒
今回は14ミリ径のプラパイプを作ります。12ミリ径の塩ビパイプ(編み棒)と、14ミリ径の円周の約三倍の長さ(132ミリ)でカットした0.3ミリプラ板を用意しました。約三倍にしたのは、プラ板を三重に巻くからです。

10:図解
図のように端を薄く削って段差が出ないように加工します。また、巻いたプラ板の両端が2～3ミリほど重なるように板の長さを調整します。

11:端を薄く削る
空き缶等に両面テープを貼ってプラ板の端を貼り付けて、ヤスリで先端が薄くなるように削ります。

12:巻きグセをつける
軸として使う棒よりも細い棒に巻き付けて、プラ板にあらかじめ巻きグセを付けておきます。

13:軸棒に巻きつける
隙間ができないようにキツく巻き付けます。

14:プラ用接着剤で仮止め
一巻き(一周)した部分で、プラ用接着剤で仮止めをします。

15:瞬間接着剤を塗りながら巻きつける
ゼリー状瞬間接着剤を塗りながら、隙間ができないようにキツく巻きます。プラ用接着剤でも同様の工作は可能ですが、硬化に時間がかかるのと、薄いプラ板を使っているため仕上がりがやや軟く、溶剤の揮発によるヒケが出やすいので注意が必要です。

16:端をヤスリで仕上げる
瞬着が硬化したらプラ板の端をヤスリで仕上げて完成。手首のスナップを利かせてヤスリを動かすと、きれいな円に仕上げることができます。

17:プラパイプの完成
軸を外して完成です。左から14、16、23ミリ径のものを作ってみました。板厚は1ミリほどですが、板の間に瞬間接着剤を巻き込んでいるのでやや硬めのしっかりとしたパイプに仕上がります。瞬着の硬化速度の関係から、残念ながら長いサイズのものを作るのには向いていません。

三次曲面を作る

プラ板を加工してゆるやかな三次曲面を作る方法です。「MGガンダムVer.2.0」や「MGザクVer.2.0」のキットの面構成に見られるように、これまで平面で構成されていた部分を、微妙な曲面で表現することで手書きの作画風の柔らかな印象の箱組みパーツを作る際などに有効です。

18:三次曲面に加工するプラ板
今回は丸い板をゆるやかな三次曲面に加工します。

19:指で曲げる
指でグイッグイっとしごくだけでも、簡単に微妙な三次曲面を作ることは可能です。

20:曲げ加工に使う道具
ラジオペンチや金属製のピンセットなどで小刻みに曲げ加工をすると、やや曲率の大きな面を作ることができます。写真のラジオペンチとピンセットは、プラ板の表面に付く傷を最小限にするため先端部のエッジを丸く削り落としています。(共に百円均一ショップの商品)

21:道具で曲げる
中心から外側に向けて回しながら、小刻みにクイックイっと小さな角度でつまんだ部分を折って全体を曲面に仕上げていきます。小さなパーツでも結構時間のかかる加工です。

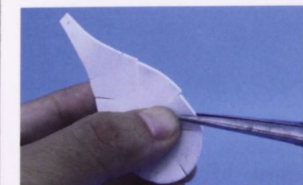
22:表面を仕上げる
工具を使う場合、どうしても表面に小さな傷が無数に入ってしまうので、ヤスリで一皮剥いて仕上げるか、傷が深い場合は瞬着パテなどで埋めて表面を仕上げます。

23:加工したプラ板
左側が未加工、右が加工後のものです。微妙なアールなので写真では分かりにくいですが、箱組などで効果的に使うと、いわゆる"箱っぽさ"が薄れ、情報量の多い面構成を演出できます。

V字の切込みを入れて曲率の大きな三次曲面を作る

ペーパークラフトなどで曲面を作る時に行う方法を応用して、曲率の大きな三次曲面を作ってみます。プラ板工作ではヤスリがけやパテでの処理もできるので、紙の加工よりも簡単です。

24:スプーンを作ってみる
ガルバルディのパーツでちょうどいいものがなかったので、イメージしやすい身近なものとしてスプーンを例にして作ってみます。

25:加工するプラ板
プラ板をスプーンの先端のシルエットに切り出して左右対称に6箇所にV字の切込みを入れます。切り込みの角度が大きいほど曲率も大きくなりますが、最初は小さな角度で切っておいて曲げ加工をしながら微調整します。

26:工具で曲げ加工
ラジオペンチで小刻みにスプーン状に曲げていきます。

27:曲げ加工を行った状態
写真左がラジオペンチで曲げ加工を行ったもの。切込みが入っているので、先に作った円のものよりは楽に加工ができます。V字の切込みは先端と付け根で3箇所増やしています。

28:接着
V字の切込みにゼリー状瞬間接着剤をすり込んで面を固定します。接着面が小さいので耐衝撃性の強力タイプを使うといいでしょう。スキ間が狭いので、使い古しのデザインナイフの刃をヘラ代わりに使っています。

29:仕上げ
表面の小傷をヤスリで仕上げ、面を整えます。

30:凹面の仕上げ
凹面は面の歪が大きいので、瞬間接着パテで補修します。スポンジヤスリを丸めて使うと処理がしやすいでしょう。

31:スプーンの完成
柄を付けてスプーンの完成。

32:曲げ加工後の状態
V字に切込みを入れることで曲率の大きな三次曲面ができました。手間はかかりますが、ヒートプレスなどの熱加工のように原型を作る必要がないのがこの方法の利点です。

キャタピラ式の曲げ加工

プラ板に切り込みを入れて戦車のキャタピラのように、面を折り曲げていく方法です。

33:プラ板の冊に切込みを入れる
プラ板の短冊に、縁と直角に複数の切込みを入れます。深さ1/3位まで刃を入れて、切り離さないようにします。ここでは2ミリ間隔で切込みを入れました。

34:ラジペンで折り曲げる
ラジオペンチを使い、切り離さないように慎重に折り曲げます。

35:曲面に当てて溝を接着
プラ板を曲げたい曲率の円柱のもの(ビンなど)に当てて、ややゆるめに作った瞬間接着パテを切込みにすり込んで面を固定します。プラ板の切れ端の直線部分をヘラとして使っています。

36:仕上げ
工程35で使用した円柱に両面テープで固定して、ヤスリで仕上げます。

37:完成したキャタピラ曲げ加工プラ板
右が例として作った、円柱を型にして作ったもの。中央が手で形を決めて、曲率に変化をもたせたもの。左は、切込みを途中で裏表にスイッチして、面の向きを変えたものです。

38:使用例
この方法は平面から曲面に変わるような面が作りやすいので、ザクのシールドのようなパーツを作るのに向いています。写真左は表面に0.25ミリ厚のプラ板を貼ったもの。こうすることでキャタピラのつなぎ目の仕上げの手間を減らすこともできます。

プラ板の短冊を貼り合わせて曲面構成を作る

船舶模型などで行われるキールとバルクヘッドの骨組みに板を貼り合わせていく方法で、ガルバルディβのスネを作ってみました。木製パーツを高精度で組み合わせて使う船舶模型と違い、瞬間接着パテなどでの後処理が可能なので、見た目よりは簡単にプラ板製の中空パーツが作れます。

39:プラ板の切り出し
前項で作ったクレイ試作を採寸して図面を引き、図面をプラ板に貼り付けて骨組みのプラ板を切り出します。

40:キールの組み立て
船でいう所の前後に連なる骨組み部分にあたる「キール」を、正面図と側面図の組み合わせで十字に接着します。

41:基準面の貼り付け
正面の板の入る部分や前面下部のフレアーの付く面を取り付けます。

42:バルクヘッドの取り付け
横軸の断面図の形状に切り出した、船の骨組みでいう所の「バルクヘッド」を接着。角度がずれると図面とアウトラインが変わってしまうので、必ずキールの面に対して90度に接着します。

43:キールとバルクヘッドの段差
キールの小口の面を基準にして、バルクヘッドの上に1ミリ厚のプラ板の短冊を乗せていくので、それぞれ1ミリの段差が付いています。

44:プラ板の冊
7ページで紹介したノギスのクチバシを使う方法で、3.5ミリの短冊を切り出しました。

45:カーブをつける
キールのラインに合わせて、プラ板の短冊を手曲げ加工します。接着しながら調整ができるので、ピッタリと合わなくても構いません。

46:接着
まず、キールの横から接着していきます。慎重にキールにラインを合わせて、できるだけ隙間が出ないように接着します。接着は硬化時間と隙間埋めを考慮し、瞬間接着剤で行いました。

47:冊の加工
キールの横から徐々に内側に受かって貼っていきます。写真のように短冊の幅で入らない場合は、そのつど加工して形を合わせます。

48:隙間に合わせてプラ板を切り出す①
短冊を貼っていって、最終的にこのような隙間が残った場合、穴の縁のエッジに「6B」などの濃い鉛筆で色を載せて……。

49:隙間に合わせてプラ板を切り出す②
幅広のマスキングテープを上から貼って、エッジの部分を指でこすります。

50:隙間に合わせてプラ板を切り出す③
マスキングテープを剥がし、プラ板に貼って、転写されたラインでプラ板を切り出します。

51:接着
このようにピッタリとはめ込むことができました。プラモデルの肉抜き穴の修整などにも使える方法です。

52:短冊の貼り込みの完了
全面に短冊を貼り終えました。

53:隙間を瞬間接着パテで埋めて仕上げ
瞬間接着パテで全面を薄くコーティングするくらいのイメージでプラ板とプラ板の隙間を埋め、粗めのヤスリで面を作って、徐々に番手の細かいヤスリで仕上げていきます。

54:スネ基本部分の完成
サフを吹いて表面を確認します。プラ板の短冊のツギハギですが、瞬間接着パテで間をつなぐことで手早くきれいな曲面に仕上げることができました。

55:仮パーツと組み合わせてバランス確認
太モモと、バランス確認用に試作したヒザパーツを組み合わせてみました。

プラ板による曲面加工の○と×

手曲げ二次曲面
- ○ 手軽で、使用範囲が広い。
- △ 箱組みなどで接着してしまわない場合、形が安定しない。
- △ 同じものを複数作るのが難しい。

瞬間接着剤をつなぎに使う二次曲面曲げ
- ○ 形状が安定する。
- △ あとの調整が難しい。

瞬間接着剤ロールプラパイプ
- ○ 市販にないサイズが手軽に作れる。
- ○ 瞬間接着剤のつなぎで形状が安定し、つぶれなどが起きにくい。
- × 長いサイズには不向き。
- △ 真円に作るのは難しい。

手曲げ三次曲面
- ○ 手軽に作れる。
- ○ 使用範囲が広い。
- △ 工具を使った場合、表面処理が面倒。

V字切り込み三次曲面
- ○ 曲率の大きな三次曲面が作れる。
- △ 切込みの仕上げなど、表面処理に手間がかかる。
- × 接着面が小さく割れやすい。

キャタピラ式
- ○ 平面から曲面に変化する面に適している。
- ○ 形状固定前でも比較的形が安定していて扱いやすい。
- × 切り込みの仕上げが大変。

短冊の貼り込み
- ○ 板貼りなので大型の作品でも中空で軽く仕上げられる。
- ○ 瞬間接着パテを兼用することで仕上げは比較的楽。
- △ 短冊の貼り込みがかなり面倒。

5.プラ材を曲げる 湯煎

バキュームフォームやヒートプレスと同じ、熱加工による加工方法の一つ「湯煎」を解説します。

01:湯煎の図解
スチロール樹脂や塩ビなど、熱を加えると柔らかくなり、常温に戻ると硬くなる「熱可塑性」の樹脂を、熱湯を使い100度以下と熱加工としては比較的低めの温度で加工する方法です。
鍋とコンロなど日用品を使って作業を行うことができるのでヒートプレス等と比べ 、安全性は高いですが、火傷等には注意して作業を行ってください。

湯煎①リングを作る

プラ材を棒状のものに巻き付けて湯煎し、輪状のパーツを作る方法を 湯煎の工程に沿って解説していきます。

02:湯煎加工に適した棒材
湯煎加工ではプラ材を巻き付ける棒材自体にも熱湯の熱が加わるため 金属パイプや木材、水道管などの厚手の樹脂パイプなどが適しています。 熱に弱いスチロール樹脂性などのプラパイプ、プラ棒は熱によって加工中に変形してしまうことがあるので巻き付けるための棒材には向いていません。

03:プラ材の巻き付け①
使用するのは10ミリ径のアルミパイプです。プラ材をしっかりと棒に巻き付けるため、先に両面テープを巻き付けておきます。

04:プラ材の巻き付け②
巻き付けるプラ材(ここではエバーグリーン社製の0.75×1ミリの角材を使用しています)を指でしごいて巻き癖を付けておきます。細切りプラ材は古くなると、劣化で表面が黄色く変色し、引っ張りよう度や曲げ加工が落ちて脆くなり、今回のような曲げ加工を行うと折れてしまうので、なるべく新しいものを使用してください。

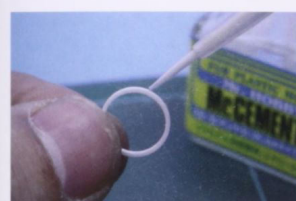
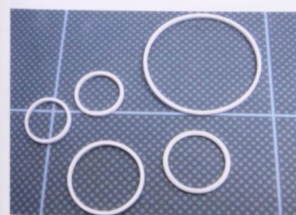
05:プラ材の巻き付け③
プラ材の端を貼り付けた両面テープの"端"に固定して指で押さえながら、パイプの両面テープの貼っていない部分に巻き付けていきます。

06:プラ材の巻き付け④
隙間ができないように3~4回転、できるだけ斜めにならないようにしっかりと巻き付けていきます。

07:テープで固定する
しっかりと巻き上がったら、緩まないように指で押さえながら、テープを巻き付けて固定します。写真はマスキングテープを使用。4~5重に巻き付けておくと安心です。

08:鍋で湯煎する
鍋に水を入れて沸騰させて、棒材に巻き付けたプラ材を湯煎します。プラ材の厚みにもよりますが1~1分半ゆでれば十分です。薄いプラ材を使う場合は、やや温度を低めにすると不必要な変形を防ぐことができます。湯煎が終わったら、鍋から取り出して、そのまま常温で冷ますか、ぬるま湯→水の順番で浸して熱を取ります。

09:湯煎加工でバネ状になったプラ材
熱が冷めた後テープを外し、パイプから取り外すと写真のようなバネ状に形状が固定されています。

10:リング状にカットする
プラパイプにはめて、プラ材の一カ所をカットし、リング状に切り分けます。

11:接着仕上げ
バネ状になっていた際の歪みを指で軽く曲げて修整して、接着剤でつないでリング状にします。

12:湯煎加工で製作したリング
接着部分を仕上げてリング状のプラ材の完成です。今回作ったのは左奥の2つ。0.75×1ミリのプラ材が外径11.5ミリ内径10ミリ、厚さ1ミリのリングになりました。巻き付ける棒材のサイズと使用するプラ材の組み合わせで、様々な形状やサイズの円パーツを作ることができます。

13:楕円パーツの湯煎加工
同じ加工で写真のような楕円形状のリングも作ることができます。巻き付ける原型はポリエステルパテをパイプ状にしたものを組み合わせて作っています。ポリエステルのような「熱硬化樹脂」は熱加工時の形状の変化が少ない(お湯の温度では変形なし)ので、湯煎等の熱加工の原型に適した素材です。奥が原型で、手前が加工した楕円リングのバネ状のものです。

14:楕円&正円のリングで作った インテークパーツ
加工例として楕円のリングも同じように加工し、裏面にメッシュ状のディテールパーツを貼ってインテーク状のパーツを作ってみました。

湯煎加工でプラパイプを作る

巻き付け加工でプラパイプを作る方法は、19ページでも紹介していますが、湯煎加工でも同じようにパイプを作ることができます。

15:棒材に0.3ミリプラ板を巻き付ける
プラ板の縁などの処理は20ページで紹介している瞬間接着剤を使った巻き付け加工と同じです。湯煎の際は接着はせずにきつく巻き付けてテープで固定し、リングの製作と同じように鍋のお湯で湯煎をします。

16:接着
湯煎加工をして巻き癖が付いたプラ板を、流し込み系接着剤で接着します。溶剤を大量に流し込むと面が歪んでしまうことがあるので、つなぎ目を留める程度の少量に使用量を抑えます。

17:湯煎で作ったパイプ類
写真のように巻き付ける棒材やプラ板を巻き重ねる回数によって様々なサイズのパイプを作ることができます。
19ページの瞬間接着剤を使ったパイプよりも、やや柔らかく仕上がるので、巻き付ける回数を増やして厚みを出した方が、パイプ形状が安定し加工性はよくなります。

18:塩ビ板を使った透明板の湯煎加工
ザク系MSのゴーグル部分など、2次曲面で構成された透明パーツは湯煎加工で製作することができます。左がMS04の頭部パーツ。右がゴーグル部分の原型です。塩ビ板の厚み分原型を小さく作っておきます。

19:塩ビ板
熱加工にはスチロール樹脂性の「透明プラ板」ではなく、透明塩ビ板が適しています。写真のものは0.2ミリ厚でハサミなどで適当な大きさにカットして使います。

20:原型に合わせる
ゴーグルの形に切り出した塩ビ板を原型にテープで固定します。写真のように縁を固定した後、全体をテープで包み、リング等と同じように湯煎を行っています。

21:パーツを装着した頭部
ザク系MSのようなほぼ二次曲面で構成されたゴーグルパーツの場合、バキュームフォーム等で作るよりも、低温の熱加工で塩ビ板の表面を歪ませずに加工できる湯煎の方が適しているようです。写真のように面に歪みのないゴーグルパーツができあがりました。

型ハメ式湯煎加工

ポリエステルパテのような熱硬化樹脂で型枠を作り、プラ棒等をはめ込んで湯煎することでプラ棒を意図する形状に曲げ加工することができます。

22:ポリパテ板で作った型枠
「型ハメ式の湯煎加工」に使う、プラ材をはめ込む型枠です。型枠はプラ板などで作ると湯煎の際に変形してしまうため、熱に強いポリエステルパテやエポキシパテの板を使って作ります。写真のものは1ミリ厚に作ったパテ板を貼り合わせて作りました。

23:プラ棒をはめる
型枠にプラ棒を捻じ込むようにはめます。プラ棒は0.5ミリ~1.5ミリ径くらいまでのものが適しています。またエバーグリーン社やプラストラクト社製など、柔らかめのスチロール樹脂で成形されたものを使用すると、型にはめる際に折れたりするトラブルは少なくなります。

24:湯煎
写真のように型枠からプラ材が外れないようにテープで固定して鍋で1分~1分半湯煎をします。目玉クリップで型枠の端を挟んで、浮き上がって来ないように重しにしました。

25:加工したパーツ
お湯から上げて熱を冷ましたら、固定していたテープを剥して、型枠からプラ材を取り外せば完成です。1.5ミリ以下の丸棒は断面を接着してクランクバー等を作るには接着面積が小さく強度がどうしても足りなくなってしまうので、一体成形で加工できる型枠にはめて湯煎する工作は細めの丸棒の加工に適しています。

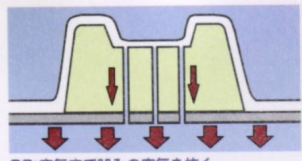
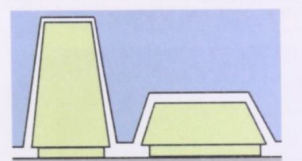
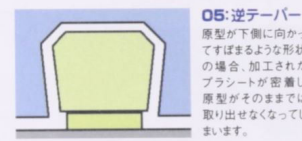
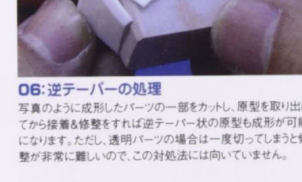
26:加工例
型枠はめ込み式の湯煎加工でロボ系のディテールを数種類作ってみました。曲げる角度が浅い、曲げる部分の内側に丸みがあるなど使用条件はありますが、4メートルサイズのロボの手すりパーツや、コックピット内のパイピングなど使用範囲の多い工作法です。

08:冷凍した原型を バキュームフォーマーにセットする
冷凍庫で凍らせた原型をバキュームフォーマーの上にセットします。

09:熱したシートを被せてバキュームフォーム!
電熱器で加熱した1ミリ厚の白プラ板を凍らせた粘土原型に被せてバキュームフォームします。手順は
①プラシートの加熱が終わる寸前に掃除機のスイッチを入れて吸引開始　②プラシートを被せる(原型とシートの隙間の空気が抜かれる)　③プラシートが冷めて、硬くなるまでそのまま待つ　④掃除機のスイッチを切る　です。

10:原型の除去
成形されたプラシートからヘラで原型を除去します。クレイの原型は一発勝負なのです。この方法だと写真7で解説したような逆テーパー形状の原型も成形したパーツをカットすることなく、取り除くことができます。

11:成形した各部位のパーツ
マスク部やツノ等も同じようにバキュームフォームで成形しました。粘土原型ということもあり、成形の際の熱で表面が溶けるため、精密な成形品は望むべくもありませんが、加工前提のベースとしての素材としては十分使えます。

12:加工したサザビー頭部
各パーツを組上げて接着し、瞬間接着パテでエッジの処理と裏打ちを行い、全体を削り出しました。参考までに工程11の状態からの作業時間は5時間ほどです。1/48くらいのサイズですが、十数グラムと非常に軽く仕上がっています。次のページからはバキュームフォームを利用した、ディテール製作を紹介していきます。また前書にもザクⅡ改のスネ部分の工作工程で詳しく紹介しています。

03:空気穴で凹みの空気を抜く
図のように原型の表面に凹みがある場合、その部分の空気は下の面からの吸引では抜くことができないので、図のように空気の通り道をドリルなどで開けて対応します。

04:原型の高さと成形されるパーツの板厚の関係
使用する原型の高さがあると、その分熱して軟らかくなったプラシートが上下に引き伸ばされるので、同じ厚みの板を使用した場合でも、高さの低い原型と比べて成形されたパーツの板厚が薄くなります。また、パーツの上に行くにしたがって板厚が薄くなるので、原型状態で狙った形状が出しにくくなります。ペラペラの紙のような状態だと加工もしづらいので、原型を縦に分割して寝かせ、高さを低く抑えるなどの工夫が必要です。

05:逆テーパー
原型が下側に向かってすぼまるような形状の場合、加工されたプラシートが密着し、原型がそのままでは取り出せなくなってしまいます。

06:逆テーパーの処理
写真のように成形したパーツの一部をカットし、原型を取り出してから接着&修整をすれば逆テーパー状の原型も成形が可能になります。ただし、透明パーツの場合は一度切ってしまうと修整が非常に難しいので、この対処法には向いていません。

製作例・油土原型でサザビーの頭部を作ってみる

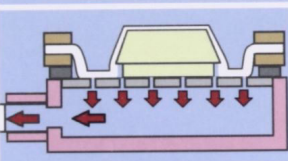
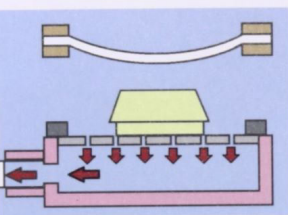
形状試作用に使っているインダストリアルクレイの冷凍原型で、バキュームフォーム工作を行います。

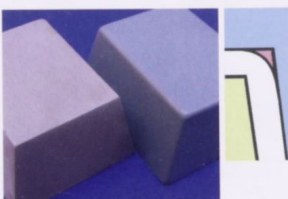
07:原型の製作
ノンスケールで、自分好みの形にアレンジしたサザビーの頭部を、この工作の製作例として作ってみました。クレイでの原型なので精度などはあまり気にせず、大まかな形出しを行っています。ヘルメットの側面から後部にかけて、逆エッジ部分に入っている穴は、5の図解で紹介した凹み面のための空気抜きです。原型はこの後冷凍庫で数時間冷やしてカチカチに硬くしています。

6.バキューム フォーム工作の 解説

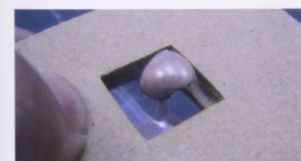
次のページから解説するバキュームフォーム工作の、使う道具類の基本的な構造などを、図解などを使って紹介します。

バキュームフォーム成形の仕組みや特徴

仕組みや工作上の特徴などを、図解と写真を使って紹介します。

01:バーキュームフォーミングの仕組み
穴の開いた板などで挟み、電熱器などで熱を加えて"軟らかくしたプラスチックシート"をバキュームフォーマーの上の原型に上から押し付け、同時にシートと原型の間にある空気を原型の下部の網状の部分から抜くことで、プラスチックシートを原型の表面に密着させます。プラスチックシートは、白やグレー等の不透明のポリスチレン樹脂か、塩ビ板が適しています。透明のポリスチレン板(いわゆる透明プラ板)は適していません。

※バキュームフォームヒートプレスなどの熱加工は火傷や火災に十分に注意して、水や消火器の準備などをして作業を行ってください。未成年者は府警などの了承の元、同伴で作業を行うようにしましょう。

02:ドレープフォーミングの短所
工業製品などで行われる、雌型に圧縮空気でプラスチックシートを密着させて成形する「ストレートフォーミング」と違い、簡単な機材と掃除機の吸引力で行う「ドレープフォーミング(ドレープ=被せる)」では、成形品の角のエッジが丸まって角Rになってしまいます。この角Rのユルさを造形に活かす方法もありますが、通常のメカ造形の場合、パテを盛ってエッジ部分を再現するなどの処理が必要になります。

07:塩ビシートの加熱
塩ビ板を穴の開いたMDFボードの板に挟んで、加熱器具でシートの表面が少し垂れ下がる程度まで加熱します。シートを前後左右に小刻みに動かして、加熱ムラが出ないようにします。

08:エンボスシートでの加熱
使用するシートが0.5ミリと薄手で原型も小さく形状も単純なので、加熱温度の低い「エンボスヒーター」で作業を行いました。温風での250度程度での加熱なので、大きな面積への加熱には向きませんが、火を使わずに加工できるので比較的安心して作業が行えます。

09:プレス
軟らかくなったシートを上から原型に押し付けます。あまり下まで引っ張ってしまうと、その分板が伸びてシートが薄くなってしまうので気を付けましょう。

10:ゴーグルパーツの完成
シートが常温に戻って硬くなったら、原型から外し不要部分をカットして完成です。エンボスヒーターでの加熱だったため、厚みのある仕上がりになりました。

11:塩ビ製のゴーグルを取り付けた HGUC「ジム」
完成したゴーグルのレンズパーツをジムに取り付けてみました。内部メカを再現したり、ジオラマで頭部が破損してレンズの割れた状態を再現したりと、キットのパーツのままでは難しい模型の表現も可能になります。

HGUC「ジム」の ゴーグルパーツを作る

プラモデルに付属する色の着いたクリアーパーツを、塩ビシートのヒートプレス加工で着色なしの透明パーツに置き換えます。

03:クリアーパーツの色変え
クリアーパーツの色味を変更したい!　という場合、パーツの成形色よりも濃い色味にならばクリアー塗料の重ね塗りをすることで可能なのですが、キットのパーツよりも薄い色味にしたいという場合は複製して透明レジンに置換するか、ヒートプレスやバキュームフォーム加工で透明塩ビ板でで作り直すかしかありません……。ということで、手軽なヒートプレス加工で作り直すことにします。

04:原型の製作①
頭部パーツの裏側に重なるような構造にするため、ゴーグルの枠の縁を薄く削り込みます。

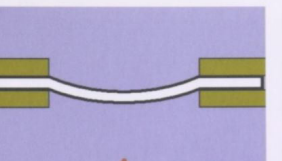
05:原型の製作②
ワセリンで離型処理をした後、頭部の前面のパーツの裏側からポリエステルパテを流し込んで硬化後に削って形を出します。今回使用する塩ビシートは0.5ミリなので、伸びて少し薄くなることも考慮して0.4ミリ前後の隙間ができるように調整しました。

06:ヒートプレスの準備
エンビシートを挟み込む板はMDFボードからの切り出し。原型は写真のように太めのプラ棒などを接着し、万力や木片などの台座にしっかりと固定します。

ヒートプレスでゴーグルのレンズパーツを製作する

HGUC「ジム」の頭部のゴーグルパーツを例にエンビ板のヒートプレス加工を紹介します。

ヒートプレスとは?

ヒートプレスによる加工を図解で解説します。

01:樹脂シートに熱を加える
プラ板やエンビ板を原型よりも少し大きい穴の開いた2枚の板に挟んで、加熱して軟らかくします。加熱は図解に描いたアルコールランプのほか、電熱器(IHヒーターなど電磁式のものは不可)、ライター、エンボスヒーターなどが使えます。過熱の加減は樹脂の種類や厚み、原型の大きさ形状などによって異なるので、作業にはやや慣れが必要です。

※熱加工は火傷や火災に注意して、消火用の水や消火器など安全をしっかりと確保したうえで作業を行ってください。未成年者は必ず父兄の方々の同意と付き添いのもとで作業を行ないましょう。

02:原型にシートをプレスする
加熱して軟らかくなったプラスチックシートを、原型に上から押し付けて原型の形状をシートに写し取ります。熱したシートが冷えて硬くなるまでそのまま待ち、硬くなったら原型から外し、余分な部分を切り取ればヒートプレス加工のパーツの完成です。

SUKU=SUKU SCRATCH

ヒザパーツの基本ブロック

ヒザアーマーをプラ板の縦横の枠組みとエポキシパテで製作します。

01:ヒザパーツの枠組み
試作や図面などから寸法を決めて、プラ板で基準となる面を切り出し、組み合わせます。

02:パテを盛り付ける
プラ板の枠の基準となる面や線を、パテでつなぐように盛り付けて、フォルムを出していきます。このパーツはエポキシパテを使いました。

03:表面を仕上げて基本形状の完成
パテが硬化したら、プラ板の枠を基準にしながら面を仕上げ、基本形状の完成です。

バキュームフォーマーの製作

バーニアや小さなパーツ用の小型のバキュームフォーマーを製作します。以前の連載で「おろし器」を改造して同じように作りましたが、今回は板材を使用して自由なサイズで作ってみました。

04:切り出したMDF板
今回は加工のしやすいMDF板で作っています。2.5ミリ厚の300ミリ×300ミリで100円ほどと、非常に安価な素材です。必要なサイズに板を切り出し側面の一つにホースの入る穴を開けておきます。

05:木工接着剤で接着
各板を木工用ボンドで接着して箱を作ります。

06:ホースと掃除機ノズル
ホースはなるべく太いものを使うと吸引力が落ちずに強い引きが得られます。写真は13ミリ径で40センチ(約100円)です。掃除機ノズルは百円均一ショップで購入しました。

07:掃除機ノズルの細い部分を切り落とす
ホースを差し込むため、隙間ノズルの部分を切り落とします。

08:ホースをテープで固定
カットした掃除機ノズルにホースを差し込んで、ビニールテープで固定します。

09:ホースの接着と箱の接着ラインのシーリング
瞬間接着剤を使って、箱の穴にホースを接着固定し、隙間を接着剤で埋めます。

10:隙間テープとパンチングプレート
パンチングプレートはアルミ製で百円均一ショップの商品。ホームセンターなどだと、500円くらいです。隙間テープは柔らかいスポンジのもので、100円ほど。

11:パンチングプレートと隙間テープを貼る
箱の上面に瞬間接着剤を塗って、パンチングプレートを貼り付けます。アルミ製のパンチングプレートはカッターで切り込みを入れて折るときれいに切断できます。隙間テープは隙間ができないように、ふちに沿って貼り付けます。

12:自作バキュームフォーマーの完成
プラ板を挟む四角形の穴の開いた板をMDFボードから切り出して、バキュームフォーマーの完成です。400～600円ほどの材料費で作ることができました。

13:原型のサイズに合わせて作った バキュームフォーマー
作りたいパーツの大きさに合わせて、各サイズを作っておくとプラ板を無駄なく使えます。

バキュームフォーム用の原型の製作

ヒザアーマーの前面のインテーク(?)の穴をバキュームフォームで作ります。

14:市販パーツ&ジャンクパーツ
ジャンクパーツや市販のディテールアップパーツにピッタリと合うものがあればよいのですが、特徴的な形状のものになると大きさと形状が合うものは探してみるとなかなかないもの。特に最近のロボデザインではバーニア類も凝ったデザインが多いので、使えるパーツを探すよりも、自作してしまったほうが早いなんて場合も多いです。

15:ヒザアーマーのパーツに合わせて プラ板を切り出す
6ページで紹介した「プラ板の重ね切り」で左右対称に切り出します。中心線にはマジックペンで色を着けておくと、各面を合わせる際に便利です。写真の大きいほうが穴の手前側、小さいほうが奥の面になるパーツです。

16:穴の空間の形に接着
2枚の板を、ヒザアーマーの穴の空間の位置関係になるように間にプラ板を挟んで接着します。中心線をしっかりと合わせて、前後の面がずれないように注意します。

17:パテを側面に盛り付ける
不要なプラ板をヘラ代わりにして、前後の面の間をつなぐようにポリエステルパテを盛り付けます。

18:バキュームフォーム用原型の完成
ポリエステルパテの硬化後、表面を仕上げて原型の完成です。ヒザパーツと並べて、厚み(=穴の深さ)などを確認します。

19:原型写真
バキュームフォームの原型は、この形のように逆テーパーのないものが適しています。

バキュームフォーム

製作したバキュームフォーマーと原型を使って、バキュームフォームの実作業を行います。

20:電熱器
バキュームフォームの作業には写真のような電熱器が適しています。ガスコンロなどでも可能ですが、炎が直接プラ板に当たるとプラ板の軟化にムラができてしまうことが多いので注意が必要です。
※どちらも、やけどや火災等に十分注意して作業を行ってください。

21:フッ素スプレー
フッ素系離型剤の「ハイリムーバ94FX」です。ハイキャスト用の離型剤ですが、バキュームフォームの原型に吹き付けておくと、型離れがよくなります。特に原型にPS材を使う場合は、薄い塗膜を一枚乗せることで熱による食い付きを防ぐことができます。

22:フッ素スプレーを吹く
原型の表面にフッ素スプレーを吹きます。必ず必要というわけではないので、入手できなければこの作業は行わなくてもかまいません。

23:バキュームフォーマーの上に原型をセット
原型にはプラ棒などで数ミリ「ゲタ」を履かせて、プラ板のシワなどのトラブルを下に逃がしてやります。両面テープで固定すると、倒れたりせず後の作業がやりやすくなります。

24:プラ板を加熱する
穴を開けた2枚の板にプラ板を挟んで、クリップで固定しペンチかヤットコでつまんで電熱器で温めます。前後左右に軽く動かすと隅々まで均一に加熱でき、熱の入り方にムラが出ません。

25:加熱された状態
プラ板が写真のように下に垂れ下がってきたら、ちょうどよい状態です。何度か経験するとタイミングが分かってくるので、本番の前にテストを行うとコツがつかめます。

26:熱したプラ板を原型にかぶせる
ホースにつないだ掃除機のスイッチを入れ、原型の上から熱したプラ板を被せます。プラ板の熱が変形しない程度に下がるまで、数秒そのままで待ってから、掃除機を止めてバキュームフォーム加工の完了です。

27:はさみで大まかに切り出す
挟んでいた板から外して余分な部分をはさみで切り落とします。

28:ヤスリなどを使って形を整える
原型を外さずに、ナイフやヤスリで余分な箇所を慎重に削り落とします。

29:ヒザアーマーの穴のパーツの完成
原型を外してパーツの完成。きれいに成形できました。

30:奥の面にスリット入りのプラ板を貼りつける
奥の面に筋の入ったプラ板を貼ります。やや大きめの板を貼ってから、乾燥後に余計な部分を削り落とします。

31:ヒザパーツに組み合わせて確認
ヒザパーツに穴を開けて、作ったパーツを入れてみました。

32:原型を複製して内側ディテールに使用する
原型を片面取りで複製して、穴の内側にフィットするディテールを作ってみます。今回のように一部にプラ板を使ってバキュームフォーム用の原型を作る場合、あらかじめ複製しておいて、レジンの複製品を使うと原型の熱による痛みが少なくなるのでおススメです。

33:段を彫り込む
複製パーツを薄くスライスして段を彫り込んでみました。

34:穴の内側にフィットするディテールの出来上がり
奥の面にスリット入りのプラ板を貼ったものと別の印象に仕上がりました。こういったディテールはパテブロックからの削り出しで作るのはかなり難しいので、バキュームフォームの利点が活かせる加工です。

35:ヒザパーツの前横ブロックの完成
プラ板の枠組み&エポキシパテとバキュームフォームの組み合わせで、ヒザ周りのパーツが完成しました。横に取り付けるパーツも同じように作っています。

バキュームフォームの○と×

- ○ 凸型を使用して内側の面を作る場合、エッジなどがそのままシャープに再現される。
- ○ 薄くて軽いパーツの成形に適している。
- △ 熱加工であるため、火傷、火災などに注意が必要。
- △ レジン複製原型ではない場合、2～3回で表面が傷む。
- △ 電熱器がやや高価(3,000円ほど)。

凸型を使用したポリパテ流し込み加工の○と×

- ○ 逆C面などのエッジがシャープに仕上がる。
- ○ 削り出し加工が苦手な人に。
- △ パーツの厚みが薄いと、枠を外す時に割れることがある。
- △ 削り出し加工よりも手間がかかる。

バキュームフォーム応用

バキュームフォームした板を切り抜き加工して、装甲の縁の段差や装飾的なディテールを製作することもできます。

肩アーマーの縁の段差をバキュームフォームで作る

小型のロボの球形の肩アーマー等のデザインに多く見受けられる、装甲の縁の段差の表現を、バキュームフォームで製作します。

01:球形アーマーの製作①
球形の肩アーマーの本体は、写真のポリスチレン製の半球型の計量スプーンを2個貼り合わせて製作しました。百円均一ショップなどで売られているもので、約20ミリ～41ミリの6サイズのセット。ポリスチレン製なので接着や加工がプラモデルと同じようにできて便利なので、球形のパーツを作る際によく使用しています。

02:球形アーマーの製作②
計量スプーンの半球部分を2個貼り合わせ、下側を削り取って球形の肩アーマーの基本形状の完成です。「黒い瞬間接着剤」で接着して中心線が分かるようにしてあります。

03:加工か所への下書き
段差を作る部分にシャープペンなどで下書きをします。

04:バキュームフォーム①
球形の肩アーマーに、写真のように油粘土を詰めて、片側が上に来るようにしてバキュームフォーマーの上に固定します。ポリスチレン素材の原型なので、油粘土を詰めた後に冷蔵庫で冷やしておくと、油粘土の蓄熱性によって、バキュームフォーム加工の際の熱による原型の変形を防ぐことができます。

05:バキュームフォーム②
今回は0.8ミリ厚のプラ板を使用してバキュームフォームを行いました。凹凸のない原型なので、問題なくきれいにプラ板が原型に密着成形されています。

06:バキュームフォームで作った前後面のパーツ
奥が原型で、手前がバキュームフォームで作ったパーツです。原型の縁に合わせて余分な部分を切り落とした状態です。どちらの面のパーツか分かるように、RLの印を書き込んでいます。

07:パーツに合わせて等幅にけがく
バキュームフォームしたパーツを原型に合わせて肩アーマーの縁から等幅にノギスを添わせて先端で軽くケガキ線を入れます。

08:ケガキ線に沿ってカットする
ニッパー等でケガキ線の縁まで大まかにカットしてから、デザインナイフやヤスリで正確に等幅になるように、慎重に削り出します。薄いパーツなので、少しずつ丁寧に作業します。

09:貼り付け
原型のパーツに流し込み系の接着剤で接着します。

10:前後面の段差のつなぎ合わせ
前後の面の段差部分を丁寧にヤスリで仕上げてつなげます。

11:完成
作例で作ったMS-04の肩に取り付けてみました。曲面上にほぼ同じ厚みで段差を作る必要がある場合は、この工作のようにバキュームフォームを活用すると手早く、比較的精度の高い作業ができます。

ガンダムUCの「袖付き」ディテールを作ってみる

12:「袖付き」ディテール
「機動戦士ガンダムUC」に登場するフル・フロンタル率いるネオ・ジオン軍残党「袖付き」のMSのデザインで特徴的な、腕や胸部の装飾デザインを、球形の肩アーマーの縁の段差ディテールと同じ方法で製作してみました。写真は以前「電撃ホビーマガジン」用に製作した1/100クシャトリヤで、今回と同じ方法で製作しています。

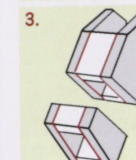
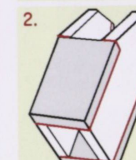
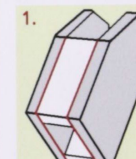
13:HGUCヤクト・ドーガに「袖付き」加工をする
「ガンダムUC」では登場しない(当記事作成時点)「機動戦士ガンダム　逆襲のシャア」のネオ・ジオンMS「ヤクト・ドーガ」に、オリジナルで袖付きディテールを施してみます。前腕の先端が別パーツになっているので、このパーツの周囲にディテールを入れることにしました。ポリスチレン製のパーツなので、油粘土を詰めて冷蔵庫で冷やして写真のような状態でバキュームフォームの原型にします。

14:バキュームフォームを行ったパーツ
前腕のパーツに0.8ミリプラ板でバキュームフォームを行いました。写真右側のように、パーツの縁に沿って余分な部分を切り落とします。

15:ディテールを削り出す
球形の肩アーマーと同じ要領で、下書きをしてからノギスなどでケガいてアタリを入れ、デザインナイフなどでディテールを削り出します。薄いプラ板に加工を行うので、ひたすら根気よく薄皮一枚削るような感覚でコツコツ削っていきます。バキュームフォーム加工から写真の状態まで4時間ほどかけて作業しています……。

16:パーツに接着して「袖付き」ディテールの完成
加工したパーツをキットの前腕パーツに「セメントS」で貼り付けて「袖付き」ディテールの完成です。今回はすべてバキュームフォームをしたパーツから削り出しましたが、細かい部分はプラ板から切り出したものや、エバーグリーン等の細切りプラ板を貼り付けて作ったほうが楽に作業ができるかもしれません。ディテールの形状等に合わせて作りやすい方法で作業をしてみてください。

7-1. プラ板箱組み～前編 基本的な箱組みと、組み上げた後に行うディテール工作

このカテゴリーの記事のガルバルディβの腕、バックパックの箱組みは、ディテールをあらかじめ加工したプラ板を組み立てるタイプのちょっと手間のかかる工作。そこで、まずはプレーンなデザインの「ジム系MSの前腕部」を例に、基本的なプラ板の箱組みと工作の手順と箱組み工作後の後加工の穴開け、スジ彫り等のコツを解説していきます。

01:箱組みの板の様々な組み合わせ
最終的に同じ形に箱組みを行う場合でも、板材の組み合わせパターンは無限にあります。自分の場合は、
1.各面の形が把握しやすくて、正確に切り出しやすい形状
2.板の接着線が後で入れる予定のディテールの位置に干渉しない
3.接着線の入る面が少ないor加工しやすい位置で仕上げが楽
という3点に注意して、作る物のデザインによって、その都度アレコレと考えながら構造を決めています。

02:前腕の箱組みに使う各板
今回は特徴的な形の側面の板で、等幅の長方形の各板を挟み込んで「箱」にする、一番シンプルな組み合わせで作ることにしました。それぞれの板は2ミリから2.5ミリに積層してあります。

03:プラモデル用（ポリスチレン用）の接着剤
中央が樹脂成分の入っている、ちょっと粘度のある普通のプラモデル用接着剤の「Mr.セメント徳用」、右側は溶剤系の接着剤で、流し込みの用途や、サッと塗って小さなパーツを固定するのに最適な「Mr.セメントS」、左の赤い缶入りのものは、強めの溶剤系で接着力の強いGSRの「強力溶着剤」。ちなみに自分の場合、セメントSの使用頻度が90%くらいで、樹脂入りのものはあまり使っていなかったりします。（主に時間的な事情です）

04:パーツの仮接着
切り出したプラ板を接着していきます。プラスチック用の接着剤は乾燥までに余裕があり、仮に固まってきても溶剤系接着剤を少量流し込んで軟らかくし、接着角度の調整をすることは可能なので、この時点では板同士の角度などはあまり神経質にはならなくても大丈夫です。

05:接着面の角度の調整
各板の接着面を整えて、できるだけ隙間なく組み合わさるように調整します。

06:仮接着が終わった状態
片側の側面の板の縁に合わせて、挟み込む板を接着しました。

07:角度合わせ&補強のためのサポート板を接着①
接着した各面の角度を正確に合わせるため、内側に任意のサイズに切り出した板を接着していきます。（6ページからの記事を参照）

08:角度合わせ&補強のためのサポート板を接着②
サポート板の角度が斜めになっていると歪みの原因になってしまうので、「サポート板の角度を矯正するためのサポート板」を間に接着します。

09:接着
反対側の側面板の縁と挟みこんだ板の小口の面を慎重に合わせて接着します。

10:ノギスで平行確認&微調整
ノギスを大工道具の「ハタガネ」のように使って、接着面が半硬化状態の箱組みに外側から挟んで軽く力を加えると、平行面の確認や接着のズレの微調整ができます。

11:硬化後やすりで面を整える
接着剤が硬化したら、幅広の短目ヤスリなどで接着線を仕上げていきます。接着線だけを処理しようとすると、その部分だけが削れて面に歪みが出てしまう場合もあるので、面全体を仕上げる感覚で削り、接着面に深い凹みが残るような場合は、瞬間接着パテなどで埋めて対応します。

12:「箱組み」の完成
各面がしっかりと接着されて基本形状が完成しました。スコヤや、ノギス、自作のスライド定規などを使って、スジ彫りを入れる位置や「C面」を削りこむラインなどをシャープペンなどで書き込んで検討します。

C面・穴開け・スジ彫りなどの加工

完成した箱組みを加工していきます。

13:C面の削り込み
角の斜めにカットされた面「C面」をヤスリで削り込みます。

14:エッジの確認
シャープペンの芯の側面をパーツの角でスライドさせて、色を載せエッジの位置や曲がり、C面の幅を確認しながら、慎重に削り込みます。

15:C面加工後のプチアイデア①「図解」
エッジを削り落としてC面を入れた後は、各面の端からの寸法の確認や、スコヤで直角にスジ彫りの下書きなどを書き込むのが難しくなってしまうので、図の右側のように、プラ板をパーツの縁に合わせて両面テープで接着して、エッジの代わりを作ると便利です。

16:C面加工後のプチアイデア②「貼り付け」
写真のように1ミリプラ板の切れ端を両面テープで貼るだけです。

17:C面加工後のプチアイデア③
写真のようにスコヤなどが安定して当てられるので、各面に対しての直角や平行などの、正確な下書きやスジ彫りのサポートができます。

18:穴開けのための冶具
写真のような、端を斜めにカットしたプラ板を角棒で挟んだ、簡単な「冶具」を製作しました。

19:穴開けのためのケガキ線
冶具をパーツの縁（に貼ったプラ板）にしっかりと当てて、ケガキ針でスジを入れます。冶具を裏返して、同じ作業を面の左右両側から行うことで、面の縁から同じ距離に同じ角度のケガキ線を入れることができます。

20:加工した台形の穴
ケガいた線の内側をドリルで穴を開けてナイフで仕上げてシールド等の接続穴の完成です。冶具を使うことで面の中心線上にしっかりと穴を開けることができました。

21:スジ彫り用の冶具
パーツの周囲をぐるっと囲むパーツをプラ板で作りました。

22:パーツにはめてスジ彫り
パーツにはめてスジ彫り用のガイドとして使用しました。前腕の各面を一周するパネルラインを一気にスジ彫りします。冶具が動かないように左右の面に軸を打って固定しています。

23:完成
箱組み・ディテール入れが終了したパーツに、上腕、ヒジ関節などのパーツを作って組み合わせてみました。こういったシンプルなデザインのブロック形状のパーツは、箱組み後のディテール加工もストレスなくスムースに行えます。

7-2.プラ板箱組み～後編 プラ材を使ったディテール加工

前項に続いてプラ板工作で腕部のパーツを製作します。肩から腕、バックパックについては基本的に「箱」構成のデザインなので、プラ板の箱組みとし、箱状に組み立てる前の板状態で入れる、プラ材加工でのディテール工作を紹介していきます。

形状試作から面の形状を読み取る

インダストリアルクレイで作った形状試作から、各面の形をプラ板にトレースします。

01:腕部のクレイ試作
箱組みを行う前に板の状態でディテール加工をする場合、必ず形状試作や図面を作っておく必要があります。試作はインダストリアルクレイを使い、先に作ったパーツと合わせて、サイズやアレンジなどの確認をしておきます。

02:トレースに使う道具
面の形状のトレースには、透明プラ板(なるべく薄手のもの)と、細い線を描ける油性マーカーを使用します。

03:面の形状をトレーシング
クレイの表面に透明プラ板を押し付けて、指で押さえて固定し、前腕の横の面のアウトラインを描き写しています。パテ類やスタイロフォームなど接着が可能な素材で試作を作る場合は、透明フィルムタイプの両面テープで固定すると描き写しやすくなります。

04:点付けして切り出し
トレースした透明プラ板を、白いプラ板に瞬間接着剤で点付けして、上からラインに沿って切り出します。やや大きめにカットして、試作と合わせながら微調整すると、失敗なく切り出すことができます。

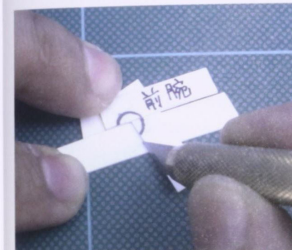
05:切り出した前腕横面のプラ板
トレースによる切り出しは、写真のような微妙な曲線や角度の組み合わせで各辺が構成された面に有効です。逆に四角形や台形等はノギスなどで採寸して、直接プラ板から切り出したほうが正確な形状になります。

06:切り出した前腕のパーツ
前腕の側面のパーツを切り出しました。このパーツを基準に各面を作成していきます。

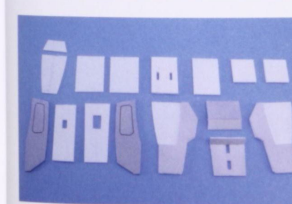
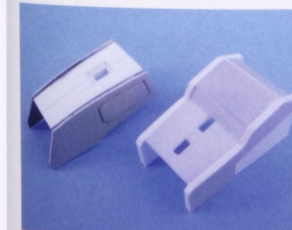
プラ材の切れ端で採寸する

プラ板の切れ端を利用すると、計測工具が苦手とする面の込み入った部分等の採寸が楽にできます。

07:プロトラクター(角度定規)
必要な角度を試作から読み取りたい場合、写真のようなプロトラクターが非常に便利なのですが、面が入り組んでいる場合は工具の大きさが邪魔をして上手く角度が読み取れないことがあります。

08:プラ板の短冊を使って角度を読み取る
試作から特定の場所の角度を読み取る場合、角度の"数字"自体はあまり必要ではないので、写真のように角度に合わせてプラ板の短冊を接着すれば、面が入り組んでいてプロトラクターが使いづらい場所でも、簡単に角度を写し取ることが可能です。

09:切り出しに使用する
切り出すプラ板の縁に当てて、写し取った角度での切り出しをすることができます。読み取った部位の名称をマジックなどで書き込んでおくと、箱組み後の角度の確認にも使えて便利です。

ガルバルディβの前腕パーツの組み立て

前項で製作した前腕パーツの各面の板を、「基本組み」で箱組みします。

12:前回切り出した腕のパーツ
写真のパーツの下の段の前腕を組み立てます。

13:接着
板同士の隙間がやや大きかったので、スチロール樹脂系の接着剤を使用して接着しました。右側は90度に、左側は木口を削って八の字に広がった形に接着しています。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

14:角度ガイド&補強板
裏側に任意の角度に切り出したプラ板を角度ガイドとして接着します。関節やフレームなどを入れる際に邪魔になる場合は、接着剤が硬化した後に取り外してもOKですが、今回は補強板としてそのまま残します。

15:バランスの確認
まだ左右のインテーク部等がない状態ですが、パーツを仮接着して以前製作した手首パーツと組み合わせてバランスの確認をしてみました。

木口同士を接着する箱組み

板の木口面に任意の角度で削り加工をして、木口同士を接着する箱組みの解説です。切り出した板の面をそのまま活かすことができて、複雑な面構成の箱組みに適した工作方法です。

16:木口同士を接着する箱組みの図解
図のように板の木口を、任意の角度に斜めに削り加工をして接着します。同じ角度に削り加工をする場合、図のように90度に接着するなら木口の角度はその半分の45度になります。

17:木口削り加工の自作道具
木口を任意の角度に削り出すための自作工具です。上が各角度に切り出したABS板にカッターの刃を接着した「固定式の削り工具」。下は分度器を加工して作った「可動式の削り工具」で、ネジ半円の中心点のネジを軸にカッターの刃のついたバーが可動し、任意の角度で固定できます。製作法など詳しくは、前書をご参照ください。

18:木口削り加工
写真のように木口に刃を当ててスライドさせながら、エッジを残すようにして木口の不要部分を削り落とします。木口にマーカーで色を着けておくと、残った面が見やすく削り残しや削り過ぎなどの失敗が防げます。

19:多面体を製作してみる①
木口同士を接着する箱組みの特性を検証するために「切頂八面体」と「立方八面体」を製作してみました。写真のような六角形、三角形、大小の四角形を必要な枚数切り出し、木口削り加工を施します。

20:多面体を製作してみる②
各面を貼り合わせて作った多面体です。こういった立体を先に紹介した「基本組み」で製作する場合、貼り合わせる木口の厚みや削り落とす部分の面積を計算したうえで切り出さなければならないため、各面の接着線の仕上げも含め、かなり難易度の高い工作になってしまうので、製作するパーツの形状によって板の組み合わせ方を選択することが重要です。

21:多面体的な面構成の実例
以前作例として製作したガンダム[ヘイズル](右)とMS-04(左)のスネパーツです(ともにスクラッチ作例)。このような面構成の部位は木口の削り加工による箱組みが合っていると思います。

22:エッジ付近にディテールがあるデザインへの活用
単純な箱形状のパーツでも、写真のガルバルディβのバックパックのように、エッジの付近に丸穴やスリット等のディテールがある場合は、木口同士の接着による箱組みが適しています。

23:組み立てたバックパック
この後、バーニア類を追加して完成させます。

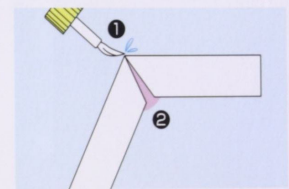
瞬間接着パテを使った隙間埋め接着

木口を削らず、隙間を瞬間接着パテで埋めて板同士をつなげる箱組みの方法です。溶剤系接着剤と瞬着パテの特性を利用した手早い工作を行える方法です。

24:溶剤系接着剤でのエッジと木口の接着
GSIクレオスの「Mr.セメントS」や「GSR強力溶着剤」のような揮発性の高い溶剤系接着剤を使用して、図のように任意の角度で木口とプラ板のエッジを"線"で接着します。溶剤が揮発、乾燥する前の半硬化状態で位置決めを行います。

25:瞬着パテで固定
溶剤系接着剤である程度固定されたら、表面の隙間に瞬間接着パテを盛ります(図のピンクの部分)。先に使った溶剤系接着剤は裏側から揮発します。

26:ヤスリで仕上げて完成

瞬間接着パテが固まったらヤスリで仕上げて完成です。溶剤系の乾燥時間を利用して仮止めと位置決めを行い、瞬間接着パテの接着性とパテ機能を利用して隙間を埋めることでスピーディーな加工が可能です。樹脂系、溶剤系で接着した場合に起こる乾燥後の「ヒケ」がほとんど発生しないのも利点です。左の図のように、基本組みで接着する際に小口のエッジを削って接着し、削り落とした溝を瞬間接着パテで埋めても同じような効果が得られます。

27:木口同士の接着に瞬間パテを利用

木口削りの角度のすり合わせが面倒な場合、やや大きめの角度に削っておいてエッジを溶剤系で仮止めし、任意の角度にガイドプラ板などで固定してから裏側から瞬間接着パテを隙間に流し込むと、手早く加工ができます。

円柱型の箱組み

プラ板を使った中空の円柱型パーツの作り方を紹介します。

28:円の切り出し

サークルカッターを使って必要なサイズの円を切り出します。今回は1ミリプラ板を使用し、上下面2枚と、工程29で切り出すプラ板を巻き付けるガイドプラ板として、半径で1ミリ小さい円を2枚切り出します。

29:帯の切り出し&切れ込み加工

円柱の高さから上下のプラ板の厚みを引いた高さで円周の長さにプラ板を切り出し、写真のように等間隔に切れ込みを入れます。

30:曲げ加工

工程29で入れた切れ込みを、ペンチなどを使用してキャタピラのように、切れないように折り曲げていきます。

31:切り出した円とキャタピラ加工したプラ板の冊

切り出した円は中心点に3ミリに穴を開けて、大小二枚を接着します。写真右側は3ミリ丸棒とWAVEの「プラサポ」のポリキャップの受けのパーツです。

32:組み立て

写真のように各パーツを接着します。

33:接着

上下の面を接着して、円柱の「芯」の完成です。3ミリ丸棒は完全には接着せず、瞬間接着剤で点止めして後で外せるようにしてあります。

34:瞬間接着パテを用意する

芯の周りに盛り付ける瞬間接着パテを作ります。今回は「Mr.SSP」のパウダーに「シアノンDW」を混ぜ合わせ、「黒い瞬間接着剤」を適量混ぜてグレーの瞬間接着パテを作り、使用しています。

35:芯を回しながら盛りつける

先に作った芯を回しながら瞬間接着パテを盛りつけます。写真では電気ドリルを低速で回して使っていますが、手作業でも同様の加工が可能です。

36:ヤスリで仕上げる

ヤスリスティックなどを使用して、回転させながら面を整えます。

37:円柱の完成

プラ板の箱組みを芯にした円柱パーツが完成しました。パテを使用したロールゲージ法や、旋盤を利用したレジンからの削り出しに比べ、中空の箱組みが芯なので同じサイズでも非常に軽く作ることができます。

SUKU-SUKU SCRATCH

プラ板の外巻加工による円柱の製作

表面に瞬間接着パテを使わず、工程33の状態の芯にプラ板を巻いて円柱を製作します。

38:プラ板に巻き癖をつける

円柱の高さよりも少し幅広に0.5ミリプラ板を切り出し、細めの丸棒に巻きつけて"巻き癖"をつけます。

39:プラ板を接着する

巻き癖をつけた0.5ミリプラ板を円柱の芯に接着していきます。円と巻き付けるプラ板の間に隙間ができないようにしっかりと巻きつけて接着します。

40:ヤスリがけ

一周させたところで、余分を切り落とし、接着線を瞬間接着剤か瞬着パテでつなぎ、ヤスリで仕上げます。手首のスナップを効かせて円を描くようにヤスリを動かします。

41:完成

プラ板外巻工作の円柱ができあがりました。この方法の場合、プラ用接着剤で細切りプラ板を溶剤系接着剤で貼り付ける等のPS素材ならではの後加工が、瞬間接着パテを使用する方法よりも容易です。また、瞬間接着パテの気泡の心配もありません。

円錐台形状のプラ板箱組み

プラ板の外巻加工の応用で円錐台形状の中空パーツを製作します。

42:芯の製作

工程28から33までと同じ要領で、上下の面の直径の異なる「芯パーツ」を製作します。

43:マスキングテープを使って側面の形状を採寸する

円錐台の展開図を上下の円と高さの数字から計算して作図しても良いのですが、自分の場合ちょっと計算が苦手なので(泣)、現物合わせで採寸します。マスキングテープをシワにならないように円錐の側面に巻き付けて、上下の面のエッジをマジックでなぞって描き写します。

44:プラ板に貼りつけて大きめに切り出す

マスキングテープを芯から剥がし、0.5ミリプラ板に貼り付け、ハサミ等でやや大きめに切り出します。

45:側面の板を巻きつける

円柱の場合と同じように、細めの丸棒に巻き付けて巻き癖をつけ、芯の側面に隙間が出ないように接着します。

46:円錐台パーツの完成

貼り込んだプラ板の端をきれいに仕上げ、上下の余分な部分をカットして円錐台パーツの完成です。

47:加工例

円柱、円錐台形状のパーツの加工例です。非常に軽く作れるので、バックパック等に装着する大型のプロペラントタンクに使用しても重量バランス的な問題が起きにくいので、おススメです。ドーベン・ウルフや「A.O.Z」のTR-6等に見られる「ドラムフレーム」の製作や、大型のバーニアなどにも利用できそうです。

プラ板加工の○と×

箱組み

- ○ 軽い中空のパーツが作れる。
- ○ 応用範囲が非常に広い。
- ○ 平面的なデザインの立体化に向いている。
- △ 三次曲面などは苦手。

基本組み

- ○ 基本工作として重要。
- △ プラ板の切り出しの際に木口分のサイズの計算が必要。

木口同士の接着による箱組み

- ○ 面の形状をそのまま切り出し、組み合わせることが可能。
- ○ エッジの周囲にディテールがある場合に有効。
- △ 小口の削り出し、すり合わせが面倒。

瞬間接着パテを使った箱組み

- ○ 接着線のヒケが出にくい。
- ○ 手早く加工できる。
- △ プラ板の切り出しの際、瞬着パテの部分の計算が必要。

円柱形状・円錐台の箱組み

- ○ 応用範囲が広い。
- △ 旋盤加工などと比べると精度が落ちる。

8.プラモデル風の分割パーツを作る

可動フレームなどを組み込む場合などに有効な中空パーツ。ここではプラモデル風の接続ピンのある分割パターンを、頭部と太モモのパーツを例にポリエステルパテで作ってみようと思います。

試作の製作

クレイなどで試作を作って、形状の確認をしておくと後の作業がスムーズに行えます。

01:試作や中空パーツの工作に使用する粘土
工業分野の立体試作などにも使われるインダストリアルクレイと油粘土。インダストリアルクレイはエッジ出しなどある程度シャープな造型が可能です。油粘土は手に入りやすく、安価なのが魅力で、大まかなフォルムの確認には十分使えます。

02:クレイ試作の製作
クレイ試作といっても本格的なものではなく、今回は自筆のラフな側面図をコピーしたものをプラ板に貼り付け、粘土を盛り付けて大まかな形の確認をしています。

03:脚の試作の完成
ガルバルディβの脚部を作ってみました。全体に大まかなフォルムを出して、向かって右側のみ、ある程度のディテールやパーツの分割位置を彫り込んでいます。製作時間は約1時間程度。

太モモパーツをポリパテの中空パーツで作る

接続ピンの付いた左右分割構造の太モモパーツを製作します。

04:試作を基に図面を作成
試作をノギスなどで採寸して、図面を引き直します。太モモの側面と上面の図面です。

05:コピーした図面の裏側にスプレーのりを吹き付ける
図面をコピーし、裏面にスプレーのりを吹き付けます。

06:コピーした図面をプラ板に貼って切り出す
0.5ミリプラ板にコピーした図面を貼って、線に沿ってナイフの刃を入れて切り出します。

07:瞬着で点止めして重ね切り
工程06でカットした板を、同じく0.5ミリのプラ板に瞬間接着剤で「点止め」をして、板の側面に合わせてカッターの刃を入れ、同じ形の板を3枚切り出します。
(接着したまま次の工程に移ります)

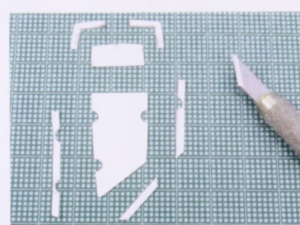
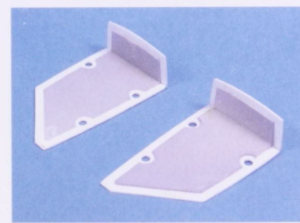
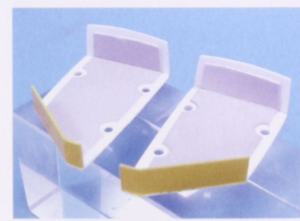
08:ノギスで縁と平行にスジを入れる
点止めして切り出した3枚の板の一番上の板に、縁と平行にスジを入れます。ノギスを2ミリ幅で固定し、写真のように板の縁にノギスを当てて、縁と平行にスライドさせます。スジが見やすいようにスミ入れをしておくと、後の作業がしやすくなります。

09:接続ピンの穴を開ける
左右分割パーツをつなげる接続ピンを差し込むための穴を開けます。ヒザ関節の可動に干渉しない位置に、今回は2ミリの穴を3箇所開けました。

10:太モモの基準パーツの切り出し完了
側面&上面図を基に、3枚ずつの板を切り出しました。

11:左右の中心面と上面を接着
スジを入れていない板を使って、上面と側面を直角に接着します。対になるように左右の向きを逆にします。このパーツが太モモの輪郭を構成する型枠になります。

SUKU=SUKU SCRATCH

12:スジ入りの板の穴を4ミリ径に広げる
スジ入りの板の3つの穴を、それぞれ約4ミリ径に広げます。太めの丸ヤスリかリーマーを使うと、簡単に加工ができます。

13:内側の空間の基準面の切り出し
スジ入りの板のスジに沿って切り出します。同じものを瞬間接着剤で点止めして二枚用意します。

14:貼り合わせる
工程11で接着したパーツに、工程13で切り出した板を接着します。
(見やすいようにグレーで塗装しています)

15:ヒザ関節の入る穴のガイドを接着
太モモの下になる面に関節の入る穴の幅の半分幅にカットしたプラ板を接着します(黄色で塗装した部分)。

16:プラサポとポリキャップ
接続ピンの「受け」にはウェーブの「PC02プラサポ①」を使用します。2ミリ軸のポリキャップはプラサポの"仮止め"のために使用します。

17:ポリキャップをはめる
工程15で作ったパーツの穴に、裏側から2ミリ軸のポリキャップを挿入します。軸の根元までしっかり差し込みます。

18:加工したプラサポをはめる
裏側から突き出たポリキャップの軸に、突起部分を削ったプラサポを奥までしっかりハメて固定します。

19:クレイの盛り付け
内側の小さな板(グレー)の上に、写真のようにクレイを盛り付けます。このクレイの部分が後でパーツの中空の空間になるので、厚みなどに注意して、グレーの板の縁からはみ出さないように表面をなだらかに仕上げます。

20:太モモの型枠の完成
写真のようにクレイを仕上げて太モモパーツの型枠の完成です。取り付けたプラサポは、外側がやや太モモのアウトラインからはみ出すことが分かったので、この段階で斜めに削っています。

21:ポリエステルパテを筆で塗る
太モモのベースにポリパテを筆で、気泡が入らないように丁寧に塗ります。筆は硬化前にシンナーで洗えば再利用ができます。

22:ポリエステルパテを盛りつける
次にヘラを使い、ポリエステルパテを盛り付けていきます。

23:削り出し
盛り付けたポリエステルパテが固まったら、仮止め用のポリキャップを外して2ミリのプラ棒かポリランナーで左右のパーツを接続し、左右の厚みに気をつけながら太モモの形に削り出します。

24:ヤスリで仕上げ
大まかな形になったら、表面をヤスリで仕上げます。

25:枠を外す
枠を外してクレイをかき出します。

26:基本形状の完成
太モモパーツの基本形状ができあがりました。写真のように分割面の対になる位置にプラサポが設置されているので、どちらかに軸を差し込むことで接続ピン付きの左右分割の中空パーツになります。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

27:組み合わせて仕上げ、完成
サフを吹いて表面を仕上げて基本形状の完成です。スジ彫りなどは次項以降に紹介したいと思います。

28:中空パーツの内側
「プラサポ」を使用することで、接続軸に2ミリプラ棒やポリランナーを使えばスナップフィットにすることができます。中空にすることで軽量化にもつながり、可動の際の関節への負担を減らすことができるので、大型の可動作品などにも有効です。(去年ウェーブから発売された「鉄巨神」の原型の脚は、この方法で製作しています)

頭部の製作

太モモを作った工作法の応用で、頭部を前後分割で製作してみます。

29:アイデアを練る
作品の印象を決める大事な部位なので、設定画や劇中の作画などを参考に、形状など色々と検討してみました。劇場版の作画のややゴツイ印象の顔つきが好みなので、その方向で自分なりにアレンジしています。

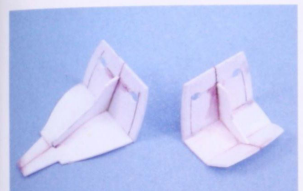
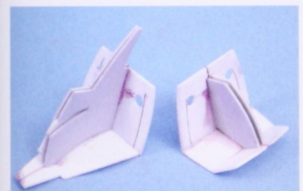
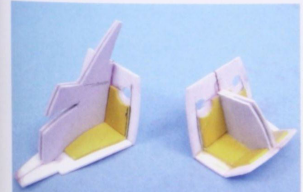
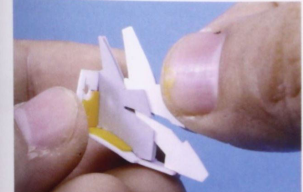
30:側面図を基に試作を製作
脚と同じように、自筆の側面図からクレイ試作を製作しています。

31:図面を基に2セット切り出す
側面図のコピーをプラ板に貼り付けて、まず"2セット"切り出しました。耳(?)の部分で前後に分割する構造にするため、前後に分けて切り出しておきます。

32:写真のようにカット
切り出した側面のプラ板のうち、1セットを写真のようにカットしておきます。工程48～50で説明している色ポリエステルパテでの中心線を入れるための前加工です。

33:もう一方を内側の空間の基準面に加工
残ったほうは太モモと同じく内側の空間の基準面にするため、写真のようにひと回り小さく加工し、瞬間接着剤の点止めでの切り出しで同じ形のものをもう1セット用意します。

34:クレイ試作を採寸
頭部の下の面(底面)を作るため、クレイ試作を採寸します。

35:試作のサイズに切り出した底面パーツ
白いプラ板が底面の形、黄色く塗ったプラ板が穴の形になるものです。先月紹介した切り紙式の左右対称カットで切り出して、中心線はマジックで色を着けています。

36:底面を組み立てて、工程32でカットしたパーツを接着
底面の板を組み立てて、中心線の上に工程32で切り出した板の「B」と「D」をそれぞれ接着します。

37:パーツ内側の基準面を接着
工程36で接着したBとDの板を挟むように内側空間の基準面となる板を接着。

38:頭部の下面の穴のガイドを接着
黄色く塗った底の穴の形の板を接着します。

39:中心のプラ板をセット
内側の基準面の二枚の板に、工程32の側面の輪郭の板AとCを接着せずに挟み込みます。

40:組み合わせた状態
これで型枠の基本ができあがりました。これに加工を施していきます。

41:ポリキャップとプラサポを装着
太モモと同じように、前後でつながる面の穴にプラサポをポリキャップでしっかり仮止めします。

42:クレイをヘラで盛り付ける
モノアイスリットの幅や角度などを想定して、内側の空間に当たる部分をクレイで成形します。

43:頭部の型枠の完成
これで頭部の形状を出すための型枠が完成しました。ここからポリエステルパテで肉付けしていきます。

44:試作を参考にパテを盛りつける
試作の形を参考にしながらポリエステルパテを盛り付けていきます。

45:上下面の中心線を基準に削り出す
底面の接着線や上面のプラ板の側面を基準にして左右対称になるように気をつけながら削り出します。

46:試作を参考に大まかな削り出し
各ブロックの位置などは試作を参考にして決めていきます。

47:底面を外す
ある程度形が整ったら、底面の板を外してクレイをかき出します。こびりついた粘土は、綿棒にエナメル塗料かGSIクレオス「Mr.カラー」の溶剤を着けて拭き取るときれいに除去できます。

48:中心のプラ板を抜く
仕上げ後にひび割れなどのトラブルが起きるのを未然に防ぐため、側面のシルエットのガイドとして使った中心の板「工程32のAとC」を抜いて、色を付けたポリエステルパテに置き換えます。板の左右にナイフの刃を少し入れて、パテから剥がし慎重に取り除きます。

49:色つきポリエステルパテを作る
ポリエステルパテに「Mr.カラー」のブラックを適量混ぜて色の違うポリパテを作ります。同時に瞬間接着剤も混ぜて接着力を高めます。

50:左右対称の目安となる中心線
色の付いたポリエステルパテを、プラ板を抜いた隙間に流し込み、硬化後ヤスリで仕上げました。額の楕円ディテールを入れる際の中心の目安として活用できます。

51:細部の仕上げ
モノアイスリットの隙間は0.3～0.5ミリプラ板に耐水ペーパーを貼ったプラ板ヤスリで丁寧に仕上げます。

52:接続面
前後分割の接続面です。

53:基本形状の完成
頭部も基本的な形状出しが完了しました。次回以降、各部ディテールの製作の解説をしていきます。

クレイ試作の◎と×

- ◎ 事前に形状を把握することができるので、実際の作業がスムーズに進む。
- △ インダストリアルクレイは割高で入手がやや困難。

接続ピンの付いた中空分割パーツの◎と×

- ◎ 軽量化、フレームの組み込みなど可動モデルにはメリットが大きい。
- ◎ 構造が近いプラモデルの改造追加パーツに適している。
- △ 小サイズの固定モデルではメリットが少ない。
- △ 型枠を使って作るので、あらかじめ試作を作らないと製作段階での形状の把握が難しい。
- × 加工が複雑で、一つのパーツを作るのに時間がかかる。

9.ガルバルディβ 頭部首周りのパーツの製作

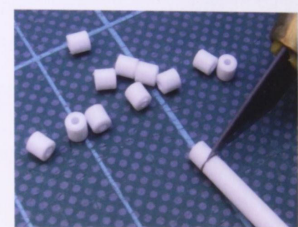
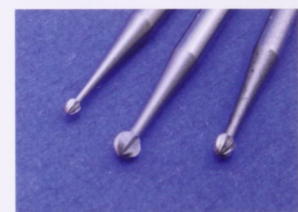
ガルバルディβの動力パイプ

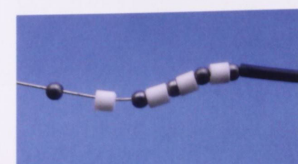
前書で製作した「ザクII改」の丸指や動力パイプの製作法をアレンジして、ガルバルディβの細めの動力パイプを作ってみました。

01:胸部の動力パイプ
永野護氏デザインのメカらしい、繊細なイメージの細めの動力パイプ。2.5ミリくらいがちょうどよいのですが、市販品にぴったりのものがなかったので、エバーグリーン社の2.4ミリサイズのプラパイプを加工して作ることにしました。

02:材料
エバーグリーン製2.4ミリパイプ、手芸用2.0ミリ金属球ビーズ。材料もザクII改で使用したものと同じです。中に通す線は今回は可動はあまり考慮しないので、シンチュウ線の0.3ミリのものを使っています。

03:パイプカッター「小径カスタム・改」
14ページで紹介した、パイプカッターで小径のプラ材を加工できるようにした「小径カスタム」をさらに加工して、等幅のカットがしやすいようにしてみました。と言っても、くの字の谷の部分に写真のようにプラ棒を貼っただけです。

04:等幅にプラパイプをカットする①
写真のように接着したプラ棒がストッパーの役割をして、つねにパイプの端から同じ位置にパイプカッターの刃が当たるわけです。前書でザクII改の動力パイプの工作で行った工夫と同じですね。

05:等幅にプラパイプをカットする②
パイプカッターで切り離しまで行うと、切り口に力が加わって断面が汚くなるので、ある程度深くスジ彫りを加えたら、カッティングマットの上で転がしながら切り離します。

06:球形スチールバーで穴グリ①
ルーターの先端工具の球形のスチールバーを使ってパイプの切り口に、球ビーズが入るための半球状の凹みを作ります。スチールバーは通販サイトで100円台で購入したものです。

07:球形スチールバーで穴グリ②
パイプを先端をカットした爪楊枝に刺して作業を行いました。こういった数を作る加工では切れ味のよいスチールバーを使うと作業がはかどります。

08:シンチュウ線に通す
端をビニールチューブに通した0.3ミリのシンチュウ線にビーズと加工したプラパイプを交互に通して繋いでいきます。曲げる場合はあまりキツく詰めると、曲げた際に中のシンチュウ線が切れてバラバラになってしまうこともあるので、完成時の曲げ具合に合わせて調整します。

09:動力パイプの完成
2.4ミリ径のプラパイプと球ビーズを使った動力パイプが完成しました。中に通したシンチュウ線によって多少は表情が付けられます。

10:使用例
今回、せっかく2本製作したので、アッグガイのムチをイメージして先端パーツを作ってみました。細いサイズの動力パイプは、1/144キットのディテールアップなどに使い勝手がいいので、機会があったらぜひ作ってみてください。

11:塩ビ製パイプ「パイプキット」
釣具店の自作仕掛けコーナーなどで売られている、ナカジマ社の塩ビ製のパイプ「パイプキット」です(150円程度)。1.5／2／3／4ミリの各径があって、模型の改造やスクラッチの材料としても便利です。

12:半田線
塩ビパイプの2ミリサイズの内径が1ミリ。1.5ミリサイズの内径が0.8ミリなので、同じ径の半田線を用意しました。

13:塩ビパイプの動力パイプ
2.4ミリ径のプラパイプと同じように、パイプカッターで等幅に切り出して、半田線に通して動力パイプを作ってみました(透明パイプのため見えづらいので、サーフェイサーを吹いてあります)。半田線を芯に使っているため、表情も付けやすく、キット改造などのアクセサリーパーツとして便利に使えます。

ガルバルディβの頭部ディテール

『Zガンダム』の時代の特徴的なディテールである、十字ラインの入ったモノアイディテールなど、顔周りのディテール工作をちょこっと紹介します。

14:ガルバルディβモノアイ周辺ディテール
顔周りのディテールは「電撃ホビーマガジン」連載終了後に製作したものなので、モノアイなどについても解説していきます。

15:額の凸ディテール
額の凸ディテールはスタンピングで凹穴を作り、その加工に使用したスタンプで凸部分を作っています。製作中は撮影をしなかったので、今回はレジンブロックへのスタンピングで同様のディテールを作ってみました。

16:スタンピング加工
スタンプの先にシリコーンバリアーをエアブラシで吹いて、その上から瞬間硬化スプレーを吹き付けます。スタンプよりもやや大きめの穴に瞬間接着パテを流し込んで、スタンプを押し付け硬化後に外す……という工程です。詳しくは68ページからの記事をご覧ください。

17:スタンプの先端を丸く削る
使い終わったスタンプの先端をヤスリで丸く削り、薄く切り落として凸ディテール部分の完成です。

18:凸と凹を組み合わせる
使用済みのスタンプを活用することで、凹みの形状にピッタリとフィットした凸パーツを作れるため、装甲の内側から楕円球状の部位が生えているような立体感のあるディテールを、高い精度で製作することができます。

19:十字ラインのモノアイを作る材料
使用するのはエバーグリーンの「クォーターラウンド」という円の1/4の断面形状のプラ棒です。何か使い道があれば……と思って購入したものの、なかなか出番のなかったこの素材で、十字モノアイのパーツを作ってみました。

20:図解
「クォーターラウンド」のプラ棒を図のように組んで、間にプラペーパーを挟むことで十字のラインを作ります。

21:棒状にする
「クォーターラウンド」のプラ棒のみで丸棒状に瞬間接着剤の点付けで仮接着します。

22:ドリルにセットする
バラバラにならぬよう周囲をテープで固定して電気ドリルにセットします。

23:旋盤加工でこけし削り
80ページのポリエスルパテ棒のこけし削りと同じ方法で回転させながら削って、先端を球状に加工します。

24:バラす
ドリルから外してテープを剥がし瞬間接着剤の仮止めを剥がします。

25:プラペーパーを貼る
先端の球の部分の内側に円形に切り出したプラペーパーを貼り付けます。

26:接着
プラ用の流し込み系セメントで4つのブロックを、十字がずれてしまわないように気を付けながら接着します。

27:完成
十字ライン入りのモノアイパーツが完成しました。実際の作例では、塩ビ板をヒートプレス加工した透明のカバーを上からはめたので、残念ながらちょっと見づらくなってしまいました。

SUKU-SUKU SCRATCH

10-1. レジン板工作 前編

レジン（レジンキャスト）とは二液性硬質ウレタン樹脂のことです。その名の通り2液を混合し化学反応を起こし硬化させるもので、硬化後はプラ板やパテに近い切削感が得られます。ここからはレジンで作った板を使った工作を、胴体パーツの製作を題材に紹介していきます。

レジン使用の注意点

パーツの複製やガレージキットの材料でおなじみのレジンですが、"造形材料"としても様々な使い方ができる応用範囲の広い素材です。ぜひ工作に取り入れてみてください。

01:残ってしまったレジン
スクラッチ工作の過程で、複数必要な腕や脚、武器等のパーツを複製した後、レジンが余ってしまうことがよくあります。材質の劣化や、湿気を吸って発泡するなど、長期の保存には向かない材料なので、余ってしまった場合、鮮度の高いうちに板材などに加工しておくと余ったレジンを有効活用できます。

02:乾燥剤／脱水剤
夏場など湿気の多い季節には、空気中の水分に反応してレジンが発泡してしまうことがあります。発泡してしまうと板材やブロックとして使った場合、表面処理などに悪影響が出てしまいますが、写真のような「乾燥剤／脱水剤」を使用すると、発泡を最小限に抑えることができます。
右:RC・ベルグ「DHPペースト脱水剤 」
左:ウェーブ「HG・DRY」

レジン板の製作①

シリコーン型を使ったレジン板の製作法を紹介します。

03:原型とシリコーン型の型枠
レジン板の複製の原型にはプラ板を使用しています。写真は両方とも「片面型」で、原型の板を横に寝かせた横置き型と、木口を下にして立てる縦置き型の二種類を作ってみました。型枠はスチレンボード、原型の固定は両面テープを使用しています。

04:シリコーンの流し込み
型枠にシリコーンを流し込んで、片面型のシリコーン型を作ります。シリコーンの取り扱い方や複製についての詳細は前書、または複製を扱ったハウトゥ本などをご参照ください。

05:縦置き型の完成
「縦置き型」の完成です。型の側面に切り込みを入れて複製品を取り出しやすくしています。切り込みから液漏れしないように、虫ピンで止めて注型します。また、レジンの液の圧力で型の中央部が多少膨らんでしまうので、虫ピンを刺して板厚が均一になるように調整しています。

06:横置き型の完成
「横置き型」は板の片面をポリプロピレンの板でフタをするようにして成形します。同じ面積の板の場合、縦置きよりもシリコーンの量が少なくて済むのが横置き型の利点です。

07:レジンの流し込み
レジンA液とB液を混合して、型に流し込みます。作業は写真のようにトレーなどの上で行うと、レジンがこぼれても安心です。片面型のポリプロピレン板の上には"重し"を乗せます（写真は接着剤）。

08:シリコーン型を使ったレジン板の完成
レジンが硬化したら型から取り出して完成です。縦置きの場合は型の摩擦が大きく、半硬化だと変形してしまうので完全硬化後に取り出します。片面型の場合はある程度硬化すれば取り出せます。

レジン板の製作②

難接着樹脂であるポリプロピレン（PP）板を使った簡易型枠でのレジン板の製作法です。

09:PP板の材料
PPの板は、ホームセンターなどで板材としても売っていますが、百円均一ショップのトレーなどを切り出して使うと安く作れます。薄いものだとレジンの硬化、熱ですぐに"反り"が出てしまうので、2ミリ以上の厚みのものが向いています。

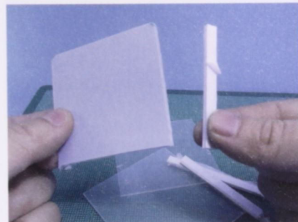
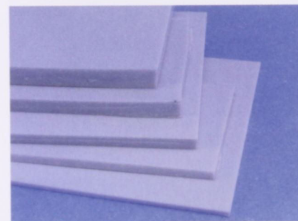
10:PP板のカット
PPの板はやや粘りがあり、普通のカッターではカットしづらいので、Pカッターで厚みの半分くらいまで溝を切ってから、通常のカッターで溝に刃を入れるとキレイに切り出せます。

11:コの字型に両面テープを貼り付ける
同じ大きさに切り出したPP板に隙間が出ないように、"コの字"形に両面テープを貼り付けます。

12:PP型の図解
PPの板で作るレジン板の型は、板の厚みを挟み込むプラ板と両面テープの厚みで調整します。3ミリの板を作る場合は、1ミリの板を2枚、0.8ミリの板を1枚と2枚の両面テープの厚み（約0.1ミリ）でおよそ3ミリになりますが、プラ板の厚みにも誤差があり、レジンは硬化後の収縮があるので正確に狙った板厚に作るには経験と慣れが必要です。

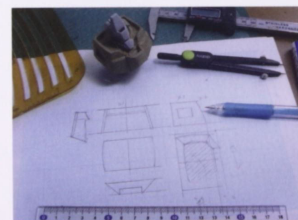
13:PP板にプラ板を貼り付けて隙間を粘土で埋める
両面テープに必要な厚みに重ねたプラ板を貼り付けます。隙間ができる場合は油粘土で角を埋めて塞ぎます。

14: レジンの流し込み
トレーに油粘土で型を固定して、2液を混合したレジンを流し込みます。

15:液漏れ
挟み込むプラ板の幅が狭いと、レジンに含まれる溶剤で両面テープの粘着素材が溶けて接着力が弱まり、型が割れてレジンが漏れてしまう場合があります。挟み込む板と両面テープの幅は5ミリ以上にしたほうが確実です。

16:硬化後枠を取り外す
流し込んだレジンが硬化したら、型枠を取り外します。

17:簡易型枠でのレジン板の完成
0.8〜4.5ミリまでのレジン板を複数枚製作しました。この方法は、PP板に挟み込むプラ板の厚みを調整することで作る板の厚みを自由に変えられるのが利点です。また、安価なPP板を使用することで、シリコーン型に比べて低コストでレジン板を作ることができます。

SUKU=SUKU SCRATCH

レジン板のカット、穴開け

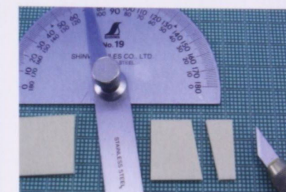
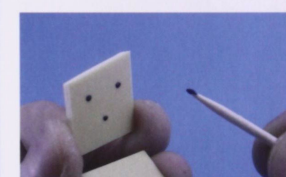
レジン板を使った工作の基本的なカットや穴開けを解説します。

18:図面の作成
様々な板厚のレジン板を使う場合、板厚を考慮して図面を作成しておくと後の作業がスムーズに行えます。

19:上半身のクレイ試作
図面はクレイ試作を採寸して作成しました。先に製作した頭部と合わせてバランスを調整しています。

20:レジン板のカット
2ミリ厚程度までのレジン板は、プラ板と同じ感覚で切断などの加工ができます。写真は自作のT字定規で90度の切り出しを行っているところです。

21:折り切り
プラ板と同じように、厚みの半分程度までカッターで切り込んでから折ることで、シャープな断面で切断することができます。プラ板よりもヒビや割れが生じやすいので、カッターでの切り込みはやや深めに入れましょう。

22:厚い板は削り出し
厚めの板はパテのブロックと同じようにノコでおおまかに切り出し、ナイフで削り出します。写真のパーツは胸の下側のブロックに使用する、5ミリ厚で作った板です。

23:胸部背面の切り出し
背中の面を切り出してみます。2ミリ厚で作ったレジン板を使用し、必要な上下幅より長めに切り出して、ほぼ中央でT字定規で直角にカットします。

24:プロトラクターで片側をカット
プロトラクター(分度器に回転する定規の付いた工具)を使って、背面の半分のサイズで必要な角度に端を切り落とします。

25:瞬間接着剤で点付け
工程24で切り出した板を、直角にカットしたもう一枚の板に瞬間接着剤で点付けします。接着にはウェーブの「黒い瞬間接着剤」を使っています。点付けに使うと透明なものに比べ接着剤が見えやすいので、後で削り落とす時に便利です。

26:角度の付いた辺を重ね切り
先に切り出した板をガイドに、同じ角度に切り出します。

27:貼り合わせて背面の切り出し完了
点付けした板をはがし、二枚の板を木口で接着して背面の板の完成です。接着には「黒い瞬間接着剤」を使って、箱組みの際に板同士の中心線を合わせるためのラインを入れています。

28:胴体側面の穴開け
胴体側面の板は1.7ミリ厚に作ったものを使用しました。写真は肩関節の穴を切り出しています。プラ板に比べるとサクサクとした感じでやや柔らかく、ナイフの刃が入りやすいので、2ミリ以下の厚みならばナイフで簡単に切り抜きができます。

29:左右の板を点付けしてヤスリがけ
穴の位置を揃えるため、左右の板を瞬間の点付けで仮止めしてプラ板ヤスリで切断面を仕上げました。

30:曲線をヤスリで削り落とす
仮止めをしたまま、前側の斜めの曲線をヤスリで削り落としました。

レジン板の曲面加工

52ページからの手首の製作のときにも紹介しましたが、レジンの注型物は半硬化時や硬化後の加熱で変形させることができます。ここではレジン板を使った曲面加工を解説します。

31:プラ板とガムテープで曲面の台を作る
先に切り出した胸部側面の板を曲面加工します。まずプラ板(0.8ミリ~1ミリ)とガムテープを使って必要な曲率の「曲面の台」を作ります。写真のように指でプラ板を曲げて、ガムテープを弓の弦のようにプラ板の両端に貼り付けます。

32:曲面の台
ガムテープの長さを調整することで、プラ板の曲率を変えることができます。

33:胴体の側面の板をヒーターで加熱
胴体の側面の板をヒーターで加熱します。竹製のピンセットを使うと、柔らかくなった板に傷を付けずに保持することができます。

34:エンボスヒーター
手芸用品のエンボス加工用のヒーターです。ドライヤーよりもピンポイントに吹き出し口付近で約240度の熱を加えることができます(3,000円程度)。熱加工は他にもドライヤーや熱湯での湯煎でも可能です。
※どの方法でもヒーターを使用する時や加熱したパーツを触る際には火傷に注意してください!

35:曲面台に軽く押しつける
加熱後、触れる程度まで温度が下がったら速やかに台の上に移動させ、軽く指で押さえて台の曲面になじませながら、そのままパーツの温度が下がるまで待ちます。

36:曲面処理をした胴体側面パーツ
温度が下がりレジン板が固くなったら曲面加工のできあがりです。台を使うことで左右を同じ曲率に曲げることができます。

37:三次曲面(スプーン)
21ページでプラ板をクサビ状に切り込み加工をして、スプーンを例に三次曲面の板を作りましたが、レジン板を使うともっと簡単に三次曲面を作ることが可能です。写真は1.2ミリのレジン板を加熱して、スプーンの凹面に押し当てているところです。

38:三次曲面の完成
レジン板の温度が下がったら、型のスプーンに合わせて形を切り出せば完成です。型を用意すれば、ほぼ均一な厚みで手軽に三次曲面パーツが作れるのもレジン板の特徴の一つです。

39:胸部中心ブロックの製作~凸型としぼり板
半硬化状態の柔らかいレジン板を使うと、プラ板のヒートプレスのようなプレス加工も可能です。写真右が胸部中央ブロックの凹み面を作るためのプレス用の凸型。左はレジン板を上から押さえるためのしぼり板です。しぼり板の穴は、凸型の輪郭よりも、使用するレジン板の厚み分大きく開けておきます。

40:半硬化状態のレジン板
ポリプロピレンの型で作った1ミリ厚のレジン板です。型から取り出す際にギリギリで板状に安定している程度の、かなり柔らかい状態で加工をします。柔らかすぎると型から外す際に千切れてしまい、硬化が進んでしまうとプレス加工はできないので、硬化状態の見極めが重要になります。

41:半硬化レジン板をプレスする
凸型の上に半硬化のレジン板をかぶせて、しぼり板を上から載せてプレスします。

42:プレス状態の裏面
裏面はこのような状態です。しぼり板を使うことで、凸型とレジン板を密着させることができます。

43:硬化後凸型を外す
レジン板が完全に硬化するまで待ち(数時間)、凸型を外します。型を外すのが早いとしばらくして"反り"が出るなど変形することがあるので注意が必要です。

44:切り出して凹面の完成
必要な部分を切り出して凹面の完成です。

45:パテを盛り付けて削り込み
凹面のパーツにポリパテを盛り付けて、胸部の中央ブロックの形状に削り出します。

46:胸部中央ブロックの完成
表面を仕上げ、丸パーツをはめて完成です。レジンの曲面加工は180秒硬化タイプなど、硬化時間の長いレジンを使用すると、作業時間が長くとれます。

胸部の基本パーツの完成

ここまでで胸部のベースができあがりました。

47:胸部の基本パーツ
主にレジン板を使って製作した胸部の基本パーツです。

48:マスキングテープで仮止めして形状確認
パーツを組み合わせて板同士の面の合い等を確認し、木口の角度などを調整します。

49:瞬間接着剤の点付けで仮組。
頭部と、クレイで作成した腹部を組み合わせてみました。

SUKU-SUKU SCRATCH

レジン板工作の◎と✕

レジン板

- ○ 板の厚みをお好みで作ることができる。
- ○ パテ板に比べ曲面加工がしやすい。
- ○ 切削性が良い。
- △ プラ板と異なり溶剤系の接着剤が使えない。
- ✕ 湿気などによって発泡してしまっている場合、表面処理が面倒。

シリコーン型

- ○ 複数回使用可能。
- △ 板厚ごとに型を用意する必要がある。
- △ シリコーン代がかかる。

ポリプロピレン板の簡易型

- ○ 板厚の自由度が高い。
- ○ 低コスト。
- △ 耐久性が低い。

曲面加工

- ○ 厚みが均一な三次曲面の成形が容易。
- △ 半硬化の板を使用する場合は硬化進度の判断が難しい。
- △ 熱加工の際は火傷に注意が必要!
- ✕ 細長いパーツや面積の広いパーツは"反り"などの変形をすることがあるので不向き。

10-2. レジン板工作 後編

基本的なレジン板の製作・工作の次は応用編です。曲面加工の装甲裏ディテールへの応用など、使用範囲の広い加工法になります。

レジン板で作ったパーツの接着〜組み立て

前回仮組みをしたパーツを一度バラし、接着して組み立てます。

04:ガイドの接着
瞬間接着剤での接着の際に板同士がズレてしまうことがないように、予めプラ板の切れ端を接着しておいて、組み立ての際のガイドとして使用します。

05:瞬着パテを盛り付ける
接着面に瞬間接着パテ(使用しているのは「Mr.SSP」のパウダーとシアノンDWを組み合わせたもの)を盛り付けます。瞬着パテは切削性がよいので、瞬間接着剤を使うよりも後の仕上げ加工などが楽に行えます。

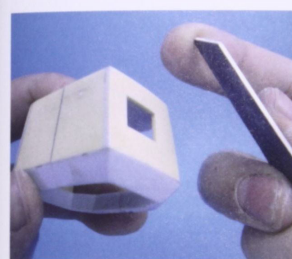
06:ガイドに合わせて接着
接着面を組み合わせて、任意の位置や角度に収まったら瞬間硬化スプレーを吹き付けて固定します。

07:ガイドを削り落とす
瞬間接着パテが硬化したら、プラ板のガイドをデザインナイフなどで削り落とします。

08:ヤスリで仕上げる
接着線をヤスリで仕上げます。瞬間接着パテは隙間埋めと接着が同時にできるので便利です。

09:仮止めをして軸打ちの穴を開ける
ある程度板の厚みがある場合は、先に軸打ちをしておくとより確実に正確な位置での接着が可能です。瞬間接着剤の点付け等で仮組みをして、ピンバイスで軸を挿入する穴を開けます。

10:プラ棒を穴に挿入
軸に使用する棒材は、強度が必要な場合にはシンチュウ線などの金属線、後で穴開けや削り加工をする可能性がある場合には、プラ棒を使います。今回は1ミリのプラ丸棒を使用しました。

11:裏側から瞬間接着剤を流し込む
軸打ちで正しい位置に固定ができたら、パーツの裏側などの目立たない部分から流し込み系の瞬間接着剤を使用して接着します。レジン板は瞬間接着剤との相性が良く、かなりガッチリと接着されてしまうため、後からのやり直しは難しいのでズレや隙間が生じないように、しっかりと確認してから作業してください。

12:色の違うレジン板の利点
写真のようにライトベージュとグレーなど色違いのレジンを使い分けると、ヤスリがけ作業の際にエッジの位置の目安などとして利用できます。

13:レジン板の継ぎ足し
胸部前面の下の部分の寸法が1.5ミリほど足りなかったので、1.5ミリ厚のレジン板片を接着して延長しました。左右の板厚を揃えることで、パテを盛り付けて削り出し加工するよりも左右対称の調整がしやすくなります。

14:削り出し
必要な形状に削り出します。

15:中央ブロックの接着
胸部前面の中央ブロックを接着します。瞬間接着剤を使用し、隙間はポリエステルパテで埋めました。

16:前面装甲部分の下書き
左右の装甲板の位置に、6Bなどの濃い鉛筆で下書きをします。

17:マスキングテープを貼り付ける
下書きの上からマスキングテープを貼り付けて、鉛筆で書いた下書きのラインをテープに写し取ります。

18:前面装甲の切り出し
必要な厚さのレジン板に工程17のマスキングテープを貼り付けて、写し取った線に合わせて切り出します。左側を基準に、重ね切りで右側のコクピットハッチの装甲も同じ形で切り出します。

19:レジン板の加熱
切り出したパーツをエンボスヒーター(写真)かドライヤーで加熱して軟らかくします。
※火傷に注意!

20:胸部パーツの面になじませる
熱を加えて軟らかくしたいパーツを、工程16番の下書きの位置に軽く押し当てて面になじませます。熱が冷めて硬くなるまでそのまま数分押さえておくか、テープで固定しておきます。

21:胸部パーツの基本形状の箱組完成
各面を仕上げて胸部パーツの基本形状の完成です。下の面の楕円形上のスラスターなど、ディテールの加工は次項以降に解説します。

ディテール入りレジン板の曲面加工

ディテールを入れた板状の原型を片面取りしてレジンに置換し、加熱や半硬化状態での曲面加工を行うことで、ディテールの入った凹凸面の製作が可能です。

22:リアスカート表裏の面の原型
ガルバルディβのリアスカートを平面状にプラ板で製作します。写真左側が表面、右が裏面用の原型です。デザインは設定画を基にアレンジを加えています。

23:片面型で複製
原型を片面型で複製して、レジンに置換します。複製に関しての詳細は、前書などの各種ハウトゥ本をご参照ください。

24:凸型
リアスカートの形状に曲面加工するための凸型です。工程22の原型と同じ形状に切り出したプラ板にポリパテを盛り付けて、スカートの外側の形状をムクで製作したものです。

25:ヒーターで加熱する
複製したパーツをヒーターで加熱します。半硬化の軟らかい状態でシリコーン型から取り出す場合は熱加工は必要ありません。

26:軟らかくなった原型を凸型にテープで固定
過熱した原型が軟らかいうちに凸型に載せて面になじませ、テープで軽く固定して硬くなり形状が安定するまでそのまま数時間待ちます。

27:外側の面の左右のパーツを接着
形状が安定したら、凸型に載せたまま左右のパーツを瞬間接着パテで接着します。

28:内側の面を加熱
内側のディテールのパーツを加熱して軟らかくします。

29:外側のパーツの裏面に押し付ける
軟らかいうちに外側のパーツの裏面に押し付けて、面になじませて凹み面を作ります。強く押し付けるとディテールに傷がついてしまうので、指の腹で軽く押さえて、そのまま形状が安定するまで待ちます。

30:外側と内側の面を接着
裏面の板の形状が安定したら、表裏2枚の板を接着します。ズレないように慎重に合わせて、隙間に流し込みタイプの瞬着を少量流して固定。中心線を瞬間接着パテで埋めて、ヤスリで仕上げます。

31:リアスカート基本形状の完成
基本形状の完成したリアスカートです。ディテールの加工のしやすい平面で原型を作り、レジンに置換して曲面加工をすることで、やや難易度の高い凹曲面のディテール加工が簡単に行えます。

レジン板の曲面加工の応用工作

ここからはレジン板を使った曲面加工の応用工作をいくつか紹介します。プラモデルのディテールアップなどにも使える工作も多いので、ぜひご活用ください。

32:マントの製作
SDシリーズ等をはじめMSのデザインにも使われることのある「マント」をレジンの曲面加工で作ってみます。背面にはドクロマークのスジ彫りを入れてみました。

33:180秒硬化ウレタン
曲面加工には作業時間の多くとれる180秒硬化タイプのレジン(二液性硬質ウレタン)が便利です。写真はRC・ベルグのファインキャスト(グレー)です。

34:軟らかいうちにシリコーン型から剥がす
面積の広い布パーツをレジンの曲面加工で作る場合は半硬化状態で大まかな形を出し、ある程度硬化が進んだ状態で部分的にヒーターなどを使って熱加工による形状出しを行うと作業がしやすいようです。

35:丸い棒などで布らしい形を作る
丸い棒(写真は筆の柄)で、自然な形状に布のシワを入れていきます。レジンには原型の形状(板状)に戻ろうとする性質があるのでややキツめにシワを入れるとよいようです。

36:マントの完成
完成したマントをポーズ人形に着せてみました(左)。右のように風になびくマフラーなども簡単に作れます。

ダメージ表現

半硬化状態や熱加工で軟らかくなったレジンの特性を利用して凹みや潰れ、破裂などのダメージ加工を行うこともできます。

37:裏側の接続ピン等を削り落とす
HGUC「ゴッグ」にダメージ加工を施してみます。パーツの裏側のスナップピンは後の加工や複製の際に支障になるので削り落としておきます。

38:複製したパーツ
ダメージを加える部分のパーツを複製しました。

39:凹みダメージ
複製したパーツに線香を使ってピンポイントで熱を加えます。パーツと線香の間は数ミリ程度距離を開けます。
※消火用の水を用意し、火傷や火災に注意して作業してください!

40:棒状のものを押し付ける
線香で熱を加えた部分に棒等を押し付けて凹みを作ります。写真は綿棒を使って加工をしています。棒の種類や形状によって凹みに様々なバリエーションを作ることができます。

41:破裂ダメージ
内側の機械が爆発して装甲が破裂したような表現のダメージ加工を行う場合は、パーツに小さな切れ込みを入れてその周りを加熱します。

42:指やヘラで形を出す
軟らかくなったレジンを指やヘラで曲げたり捻るなどして、壊れた感じを表現します。

43:ダメージ加工を施したゴッグ
向かって右側に破裂ダメージ、左側に凹みダメージを施してみました。スチロール樹脂への熱加工やルーターでの削り込みによるダメージ表現とは異なる、ややオーバーな表現が可能なので、アニメのクラッシュシーンの再現などに向いているかもしれません。

44:等間隔にスジ彫りを入れた丸棒
等間隔にスジ彫りを入れた丸棒を複製して曲げ加工をすると、動力パイプ等のクネクネと曲がったホース状のパーツを作ることができます。

column

レジンの使い分け

この記事で使用したベージュ色のレジンは、普段から愛用させていただいているRCベルグ社の「ファインキャスト ライトベージュ180秒タイプ」。自分がまだ子供だった30年ほど前のガレージキットの黎明期に販売されていた、ニッシリの「プラキャストU」に近い色でガレージキットのレジンの色と言えばこのベージュ色でした。

ファインキャストのライトベージュは、元々、遠心注型などでの圧力を加えた注型作業での使用を前提に開発されているためか、現在市販されているレジンの中では混合前の粘度が高めな液性で常圧でのシリコーン型への注型ではしっかりとした型の設計(気泡の抜け方向など)が必要な反面、適度な硬度と柔軟性を両立していて、硬化後の折れ、割れなどの破損が少なく、この記事で行ったような半硬化時の加工や硬化後の熱加工にも適しています。

同じ注型用のレジンでも、GSIクレオス社のレジン「Mrキャスト　ホワイト」は混合前の粘度が低く、サラサラとした液性で、気泡の抜けが良好なため常圧での複製作業に適しています。

硬化後は硬質感があり、切削の際の感覚もカリっとした感じで、レジンブロックにして削り出しに使う場合等では加工しやすいのですが、極細の棒状パーツや薄い板状のパーツへの使用では、やや割れやすいという印象で、レジンの柔軟性を利用する半硬化時や硬化後の熱加工にはあまり向いていないようです。

レジンも日々、仕様変更や改良が加えられているので、上記はあくまで自分が使用した時点での個人的な印象でしかありませんが、各材料の個性や性質を知って、上手く使い分けて工作に活用してみてください。

45:動力パイプディテール
半球状のパーツに複製した動力パイプパーツを貼り付けてみました。「半硬化状態」だと、タイミングを見極めればかなり自由に曲げることができるので生物系メカの関節などの表現にも向いています。一度完全に硬化したものを、熱加工後に曲げようとするとスジ彫りの部分からポキっと折れてしまうので、熱加工はあまり向いていません。

46:スリットディテール
エバーグリーンのプラ材を組み合わせて作ったスリットディテールです。

47:レジンに置換し曲面に移植
曲面に均等な間隔でスリットを彫るのは難易度が高い工作ですが、レジンパーツを曲面加工して移植すれば簡単に作ることができます。

レジン板工作の◎と×

ディテールの入った原型を使用したレジン板の曲面加工

- ○ 凹面へのディテール工作など、難易度の高い加工が比較的簡単に行える。
- ○ 布状の薄いものの製作が可能。
- △ シリコーンやレジンなど材料費が高い。
- △ 半硬化状態の加工はタイミングの見極めが難しい。
- × 熱加工の際は火傷などに注意。
- × 細長いものなどは樹脂の"反り"などで変形しやすい。

11.レジンの特性を利用した曲げ加工

まずは手首の指の部分を工作します。プラ材を活用して原型を製作した後にレジンに置換しますが、その際の完全硬化前のレジンの軟らかさを利用するのです。指が自然に曲がった表情豊かな手首を完成させましょう。

指の製作に入る前に

指の原型を作る前に、さまざまな準備をしておきましょう。

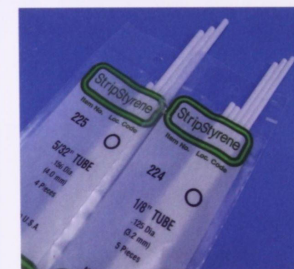
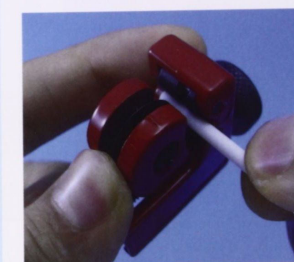
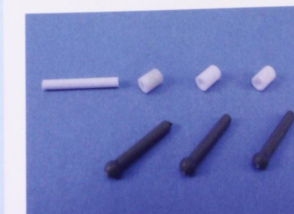
01:ガルバルディβの設定画(手首部分)
最近は出来の良いアフターパーツが発売されていますが、ガルバルディβの場合、やや大きめの丸指タイプで丁度よいものがなかったので、自作することにしました。

02:半硬化状態のレジン
通常の複製作業では、半硬化の柔らかい状態でレジン(2液性硬質ウレタン)を型から取り外すと、写真のようにグニャリと変形し、失敗の原因になってしまうのですが、今回はこの性質を逆手にとって、型から取り出した柔らかいうちに、レジンの「曲げ加工」を行います。

03:手の甲のパーツ
指のサイズの基準となる手の甲のパーツは写真のように、プラ板の箱組み&積層によるディテール入れで製作しました。

04:手の甲のパーツ複製
手の甲のパーツは左右共通で複製して必要な数をそろえています。
※複製の詳しいやり方は、前著など模型工作のハウトゥ本を参照してください。

指の原型を作る

複数の素材を使い、指の原型を製作します。

05:エバーグリーンのプラパイプ
親指に4.0ミリ径のプラパイプ、他の指に3.2ミリ径のプラパイプを使用して指の原型を作ります。

06:パイプカッターを使ってカットする
プラパイプの切断にパイプカッターを使用すると、パイプ側面に対して正確に90度でカットすることができます。写真のものは百円均一ショップで購入(350円程度)。

07:切り出したプラパイプと関節に使うボールジョイント
指一本分の主要材料です。人差し指、中指、薬指共用の一次原型を基準に紹介していきます。親指、小指も基本的には同じ工程です。

08:球カッターでパイプの内側を削る
ルーター用のビットの球カッターでパイプの内側を削り込みます。関節に約3ミリのボールジョイントを使うので、球カッターの径も同じく3ミリのものを使用します。指で持って押し付けながら回転させるときれいに球状に削ることができます。先端をカットした爪楊枝にパイプをはめて作業しています。

09:指の腹側をカット
関節が折れ曲がって干渉する部分をデザインナイフでカットします。

10:瞬間接着パテでパイプを太らせる
プラパイプのままでは、やや面が味気ないので、側面と指の腹の部分に瞬間接着パテを盛り付けて緩やかな曲面を作ります。パテをややユルめに作って、表面張力を利用して大まかな形を出し、瞬間硬化スプレーで固めます。

11:表面を仕上げる
耐水ペーパーなどで表面を整えて仕上げます。写真で使っているのは「耐水布ヤスリ」。曲面によくなじむので、フィギュア製作などでもよく使用されるヤスリです(一枚350円前後/東急ハンズ)

12:指先の製作
指先も工程8～9の加工を行い、先端にパイプの内径と同じサイズのプラ棒を挿入し接着します。

13:削り出し
接着剤が硬化したら、デザインナイフで先端を丸く削り出します。

14:指の仕上げ
各パーツをプラ棒に通して、スポンジヤスリなどで面を整えます。

15:小指&親指
小指はやや短めに、少し細く製作し、親指は太いパイプを使用して3節目を大きく作ると人間的な指らしさが出せます。

16: 関節に使用するボールジョイントパーツ
コトブキヤの「プラボール」とウェーブの「プラサポ」を使い、関節部を製作します。

17:V字切りでスジ彫り
パーツの「パーティングライン」にデザインナイフの刃を当て、パーティングラインの引っかかりに沿うようにして刃を動かしてV字に切れ込みを入れます。

18:削り出し
プラサポの3ミリボールジョイントとプラボールの3.3ミリのボールジョイントにスジ彫りを入れました。

19:指の仕上げ
ボールジョイントにスジ彫りを入れるのが難しい場合は、ウェーブの「Iチップ【丸】」の半球パーツを2個組み合わせることで、中心線の入った球関節を作ることが可能です。

20:小指&親指
球パーツは2ミリ～10ミリまで各サイズがあります。間に挟む薄い円盤は半球パーツよりも一回り小さい径のプラ棒を薄切りするか、プラ板をポンチで打ち出すといいでしょう。PS素材なので、接着は通常のプラモデル用接着剤が使えます。

21:Iチップ【丸】で作った球関節
貼り合わせによって正確でシャープなラインの入った球関節が作れます。10ミリまでサイズがあるので、固定ポーズであれば、球関節のデザインのロボットのヒジやヒザのディテールにも使えそうです。

22:指の各パーツを接着
指の各節と球関節を接着します。軽く曲がった自然なポーズで、横に折れ曲がらないように慎重に組み合わせます。

23:指の基本原型の完成
側面と上面に軽くディテールを入れてみました。

24:三種類の基本原型
「人差し指～薬指用」・「小指」・「親指」の三種類の原型です。この原型と手の甲のパーツを使って、様々な表情の手首パーツを製作します。

パーツの複製

シリコーン型とレジンキャストで指を複製していきます。

25:シリコーン型の製作
三種類の指の原型のシリコーン型を製作します。写真は油粘土埋めをした状態です。

26:RCベルグ・ファインキャスト「180秒硬化タイプ」
今回使用したのは、ガレージキットイベントの複製業者さんとしておなじみの「RCベルグ」のHPで販売されている「ファインキャスト180秒硬化タイプ」です。

27:注型
120秒タイプのものと比べ硬化開始時間が遅いので湯流れがよく、気泡の抜けがよいのが特徴です。半硬化から完全硬化までの時間も長いので、半硬化状態を利用した工作にも適しています。

28:複製したパーツ
パーツが抜き上がりました。通常よりも少し早く、ツメで押すとあとが残る程度の半硬化状態で型から取り出します。

29:中指を作る
「人差し指・中指・薬指」用の共通の原型を複製したものを延長加工して中指を作ります。ディテールの少ない部分を2箇所、デザインナイフでカットします。

30:延長前との比較
カットした断面に0.5ミリプラ板を挟んで再接着し、計1ミリ延長しました。繋いだ痕は瞬間接着パテなどで修整し、きれいに仕上げます。この後、再度複製し、中指用のレジンパーツを作っています。

31:平手の組み立て
複製した指と手の甲を組み立ててみます。原型に使ったボールジョイントの軸を活かし、手の甲のパーツに同じ径の穴を開けて軸を差し込みます。

32:平手の完成
平手の手首パーツができあがりました。

半硬化状態を利用した曲げ加工

半硬化状態で型から取り出したパーツを曲げ加工します。レジンの曲げ加工に適した硬化状態はパーツの形状やレジンの種類によって異なるので何度か試して、そのパーツに適切な硬化の状態を見極めます。

33:曲げ加工
やや半硬化で取り出したレジンパーツを指でゆっくり曲げます。一箇所をいきなり大きな角度に折り曲げると割れてしまうので、少しずつ、慎重に曲げます。

34:テープなどで固定
必要な角度に曲げたら、テープなどで固定して、そのまま完全硬化させます。

35:曲げ加工した指パーツ
上が元のパーツをまっすぐに伸ばしたもの、下が元パーツを曲げたものです。あまり急な角度で曲げると変形してしまうので半硬化を利用した加工では、下のパーツの角度が限界でした。

熱加工

ヒーターなどを使用して、完全硬化後に行う曲げ加工です。

36:エンボスヒーター
手芸用のエンボス加工に使う「エンボスヒーター」です。一般的なドライヤーよりも高温の温風(約250度)を狭い範囲にあてることができるので、レジンの熱加工に適した道具です。温風の出る部分は非常に高温になるので、取り扱いには注意が必要です。(手芸店などで3,500円程度)

37:ミニドライヤー
旅行用などとして売られている折り畳みタイプのドライヤーです。温風の温度はやや低いので(140度以下)、加熱には時間がかかりますが十分に使えます。レジンの熱加工の他にも、パテの硬化促進など、模型工作用に一つ作業机に常備すると便利です。

38:ヒーターで暖める
パーツをクリップやピンセットなどに固定して、ヒーターで過熱します。エンボスヒーターの場合10秒程度でレジンが軟化して、曲げ加工ができる軟らかさになります。加熱した直後はパーツが非常に高温になっているので、十秒ほど常温で冷ましてから曲げ加工をします。

39:任意の角度に曲げて冷やして固定
加熱したパーツが柔らかいうちにパーツを曲げて、そのまま冷まします。温度が下がるまでは数分かかるので、冷水や写真のような筋肉冷却用のコールドスプレーを使うと、作業が早いです。冷やすと、また元の完全硬化したレジンの硬さに戻ります。

40:失敗例
加熱が甘かったり、パーツの形状によっては曲げた時に写真のように折れてしまいます。切れ込みが入っているなど形状的に折れやすいものの場合は、「半硬化」を利用した曲げ加工のほうが適しています。

41:加工例
無表情な平手(左)と同じパーツから様々な表情の手首パーツが作れます。

クサビ形の切り込み & 熱加工

握りこぶしなど大きく曲げたポーズを作る場合はパーツの関節部分に切り込みを入れてから熱加工すると簡単に作ることができます。

42:クサビ形に切込みを入れる
写真のように関節部分の曲げる側にデザインナイフでクサビ形に切込みを入れます。

43:ヒーターで熱加工
クリップなどに固定しヒーターで熱を加えます。

44:折り曲げる
パーツの熱が冷めない内に、慎重に折り曲げます。通常の熱加工と同じように冷水かコールドスプレーで温度を下げて曲げ角度を固定し、少量の瞬間接着剤を関節部に流して完全に固定します。

45:クサビ形の切れ込みを増やして大きく曲げる
写真のように切れ込みを増やして熱加工して曲げると、90度前後の曲げ角度まで対応できます。

46:加工後
切れ込みを入れたものをヒーターで加熱して、曲げ加工を施したパーツです。レジンが軟らかくなり、折り曲げたときに密着するので、切れ込みは加工後はほとんど目立ちません。

47:複製して再加工
工程45〜46で加工したパーツを複製して必要な数を揃え、さらに半硬化状態の曲げ加工を施しました。左側が元パーツ・右上が握りこぶし用・右下が棒の持ち手用です。加工法を組み合わせることで様々なバリエーションが作れます。

48:棒の持ち手と握りこぶし
加工した指と手の甲のパーツを組み合わせて、二種類の手首を作ってみました。指を取り付ける位置を左右逆にすることで、右手、左手が同じパーツで作れます。

49:応用例
動力パイプ状のものを直線で作って、半硬化での曲げ加工を施しました。

50:完成
最小限の原型から複製とレジンの柔軟性を利用した曲げ加工で様々な表情の手首パーツを作ることが可能です。手首パーツ以外の応用範囲も広いので、ぜひ試してみてください。

レジンの柔軟性を利用した曲げ加工の○と×

- ○ パテからの削り出しなどに比べて原型の数を最小限にできるので、原型製作の手間を減らすことができる。
- ○ 後加工を前提にすることで、作りやすい形状で原型製作が可能。
- ○ 手首の他にも応用範囲が広い。
- △ シリコーン・レジンの価格が高価で複製にもそれなりの手間がかかる。
- △ 加工に適した180秒タイプのレジンが市販のものにあまりない。
- × 半硬化時や曲げ加工の際にパーツにやや変形が生じるので、精度が必要なパーツには向かない。
- × ドライヤーやヒーターでの熱加工は火傷に注意!

12.腰アーマーを作る

腰サイドアーマーをメインに「型枠」と「中子」を使用した離型剤による分割成形方法の応用編を紹介します。ロボット&メカ系のデザインで多く使われるプレーンな基本形状のパーツなので、工作の手段の一つとして活用してみてください。

腰アーマー部分の形状試作

先に製作した胴体部分のパーツにクレイで製作した試作パーツを組み合わせて、形状の確認をします。

01:バランスの検討&確認
胴体と腰パーツの基部を仮組みして、インダストリアルクレイから削り出した試作パーツを組み合わせ、シルエットや各スカートパーツの位置関係の検討と確認をします。スカートアーマーの場合、太モモのパーツとの兼ね合いでポージングをした際の各アーマーの動きや、関節部が入るスペースの確保も重要です。

02:腰部パーツ
腰のパーツをばらした状態です。リアスカートは以前作ったものが背後からの設定画を基準に図面を引いていて、各パーツを組んで検討してみたところ少し小さかったので、同じ方法で少し大きめなサイズに作り直しています。ディテールも肩アーマーの裏などと合わせたアレンジにしてみました。

フロントアーマーの製作

折れ曲がった板状のフロントアーマーを、プラ板の貼り合わせで製作します。

03:試作から面の形状を写し取る
クレイ試作にメンディングテープ(100円〜)を貼り付けて、上から軽く押さえて固定し、試作の面の縁に沿って、パーツの面の輪郭をペンで描き写します。

04:プラ板に貼り付けて切り出す
パーツの輪郭を描き写したメンディングテープを試作から剥してプラ板に貼り付けて、線に沿って切り出します。やや大きめに切り出して、試作パーツと摺り合わせを行いながらヤスリなどで削って調整すると、失敗を少なくすることができます。

05:重ね切りで左右のアーマーを切り出す
工程4で切り出したパーツを基本パーツにして、表裏を使って「瞬着点止めの重ね切り」を行って、左右対象の形状に切り出します。真ん中の折れ曲がる線は切れ目を入れるだけにして、切り離さないでおきます。

06:折り曲げ加工①
仕上げがやや面倒な"逆エッジ"は、切り離さずに薄皮一枚残した状態で折り曲げ加工をして、反対側から瞬間接着パテ(以下瞬着パテ)で任意の角度に固定します。切り離さないことで一手間減らすのと同時に、「接着の際に位置がズレる」「段差ができる」などの失敗を防ぐこともできます。

□プラ板 ■パテ ○うす皮一枚残したプラ板

07:折り曲げ加工② 図解
折り曲げ加工の図解です。切り込みを入れたプラ板を折り曲げて谷側に、薄皮一枚残した状態で瞬着パテなどで角度を固定します。溶剤による"割れ"を防ぐため、ゼリー状の瞬間接着剤や粘度を高めに作った瞬着パテを使用し、硬化スプレーを兼用するとよいでしょう。

08:表と裏のディテールを切り抜いたプラ板を貼り合わせる
工程4で切り出した基本パーツを基に、重ね切りで同形状の板を切り出し、端丸のスリットや装甲裏の枠等のディテールを切り抜いた板を左右分各2枚ずつ用意します(写真は左側)。

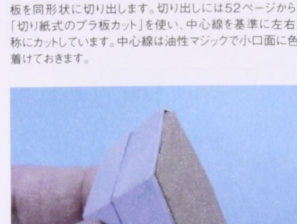
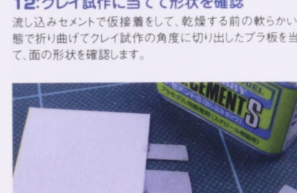
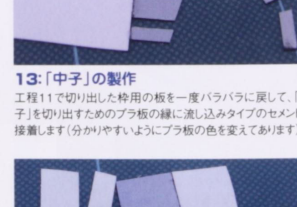
09:フロントアーマーの完成
切り出した前後の板を貼り合わせて、小口を仕上げてフロントアーマーの基本形状の完成です。裏面はエバーグリーンの細切りプラ板でさらにディテールを追加しています。

サイドスカートアーマーの型枠と中子の製作

サイドスカートアーマーは断面が"コの字"をした形状で各面も微妙な曲面で構成されているので、任意の形状にポリエステルパテを盛り付けるための「型枠」と内側の凹面の形状を作るための「中子」を使用して製作してみたいと思います。

10:中子を使ったパーツの概念図
図の赤茶の部分がポリエステルパテによって成形されるパーツとなる部分。図の黄色い部分がポリエステルパテを盛り付ける際の目安として使用する「型枠」です。パーツ部分と型枠に挟まれた青い部分が、パーツ裏の空間を作るための「中子」パーツです。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

11:クレイ試作から採寸して各面のプラ板を切り出す
クレイ試作の裏側の各パートを一つの面として採寸して、プラ板を同形状に切り出します。切り出しには52ページからの「切り紙式のプラ板カット」を使い、中心線を基準に左右対称にカットしています。中心線は油性マジックで小口面に色を着けておきます。

12:クレイ試作に当てて形状を確認
流し込みセメントで仮接着をして、乾燥する前の軟らかい状態で折り曲げてクレイ試作の角度に切り出したプラ板を当てて、面の形状を確認します。

13:「中子」の製作
工程11で切り出した枠用の板を一度バラバラに戻して、「中子」を切り出すためのプラ板の縁に流し込みタイプのセメントで接着します(分かりやすいようにプラ板の色を変えてあります)。

14:「切り紙式のプラ板カット」で切り出し
接着剤が半乾きの状態で折り曲げ、縁を揃えて同形状に切り出します。

15:パーツの厚み分の幅で周囲を切り取る
工程14で切り出した中子用の板の部分を外し、作るパーツの厚み分、周囲を切り取ります(黄色い部分)。

16:型枠の板と中子パーツの底板の完成
工程15で作った板パーツを再度切り紙式のプラ板カットにて反対側を切り出して、「枠用の板」と、それをパーツの縁の厚み分切り取った形状の「中子」用の板の完成です。

17:「枠」パーツの組み立て
工程12の作業と同じように、セメントで接着して半乾きの軟らかい状態でクレイ試作に当てながら折り曲げて、その状態で瞬着パテを接着線の上に盛り付けて角度を固定します。補強のため、やや多めに盛り付けます。

18:「中子」の製作①
完成した枠パーツの内側に中子用に切り出したプラ板を当てて各面を少量のエポキシパテでつないで、そのまま硬化させます。

19:「中子」の製作②
エポキシパテが完全に硬化したら、プラ板の縁にヘラを押し当てるようにしてポリエステルパテを盛り付け、硬化後にヤスリで仕上げれば中子の完成です。

20:完成した「型枠」と「中子」
完成した腰のサイドアーマー製作用の「型枠」と「中子」です。

中子を使った中空やコの字型パーツの使い分け

今回はプラ板とポリエステルパテを使った中子を使用しますが、他にもスタイロフォームやクレイ、モデリングワックス等、様々な素材が使用できます。それぞれの使い分けを図解で説明します。

15:中子の素材の使い分け「パーツの形状」
左:パーツの凹側の形状が引き抜く方向に対して、テーパーのかかった形状の場合は、紹介したすべての素材を中子として使用して、スムーズに取り外すことが可能です。
右:逆テーパーのかかった形状の場合は、硬い素材で中子を作るとパーツ成形後に取り外せなくなってしまうので、クレイやスタイロフォームなどの形を崩して、ヘラ等でほじくり出せる素材を使う必要があります。

16:中子の素材の使い分け「パーツ裏」の面の状態
右上:プラ板やパテのような硬質な素材で中子を製作した場合、中子自体をしっかりと仕上げておけば、パーツ裏は比較的きれいな表面に仕上がります。
左上:スタイロフォーム等の発泡材を使う場合は、パテ類が発泡素材の気泡に入り込んでザラザラした表面になるので、完成後に見えなくなる部分に使用すると効率がよいでしょう。
下:クレイやモデリングワックスの場合、表面をきれいに仕上げればパーツ裏はきれいに仕上がりますが、平面やエッジをシャープに製作するにはそれぞれの素材に特化した技術が必要となります。

SUKU-SUKU SCRATCH

サイドスカートアーマーの製作

型枠と離型処理をした中子を使用して、サイドスカートアーマーをポリエステルパテ素材で製作します。

23:型枠と中子を接着する
瞬間接着剤の点止めで型枠と中子を固定します。

24:中心線を合わせる
型枠の裏側の数カ所に覗き穴を開けて、中子とセンターラインをしっかりと合わせられるようにしてみました。

25:離型処理
「白色ワセリン」(50g/300円程度)を、型枠と中子の表面に塗り残しがないように薄く塗ります。筆目が残る場合は、一度ドライヤーの温風で温めると粘度が下って表面にキレイに馴染みます。

26:ポリエステルパテの盛り付け
ヘラでよく練り合わせたポリエステルパテを、"型枠の縁"にヘラをこすり付けるように盛り付けます。できるだけ中子の表面をヘラでこすらないように注意してください。スチレンモノマーを混ぜて粘度を下げ、硬化時間を長く取るとムラなく均等に盛り付けられます。

27:硬化後削り出す
盛り付けたパテが硬化したら、デザインナイフで形を整え、足りない部分に再度パテを盛り付けるなどの作業を繰り返しながら、ヤスリで仕上げて形にしていきます。

28:脱型
パーツの形ができあがったら、型枠と中子を順に外してサイドスカートパーツの基本形状の完成です。2カ所ほど気泡が入ってしまいましたが、パーツの裏側もきれいな面で成形されています。中子が外れにくい場合は、端のほうにナイフの刃を入れて隙間を作ると外れやすくなります(傷を付けないように注意!)。

29:他のパーツと組み合わせて確認
腰パーツ基部。フロント&リアスカートと組み合わせてバランスを確認してみました。パーツ裏に付いたワセリンはエナメルなどの溶剤で拭き取るか、中性洗剤&歯ブラシで洗い落とします。

バキュームフォームを組み合わせた加工

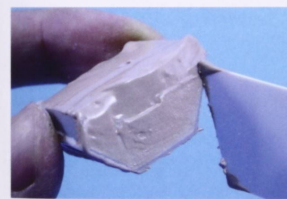
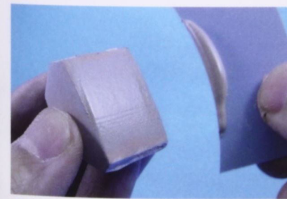
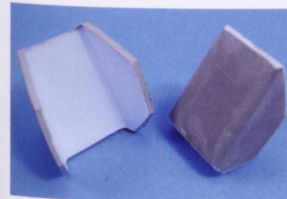
型枠&中子+ポリエステルパテを使った製作方法に、バキュームフォーム加工を組み合わせて、同じ形のサイドスカートパーツを製作してみます。

30:バキュームフォーマー
今回使用する自作のバキュームフォーマーです。電気工事用の「露出スイッチ」を加工して製作しています。木枠はシナベニヤ。この他に電熱器を使用します。バキュームフォームについて詳しくは27ページや各種工作系ハウトゥ本を参考にしてください。

31:バキュームフォーム原型
前の工作で使用した中子のパーツをそのままバキュームフォームの原型として使用します。底面が平らではないので、油粘土を使って5ミリほど下駄を履かせています。

32:バキュームフォームをした原型
電熱器で熱した0.8ミリプラ板を使ってバキュームフォーム加工。きれいに原型にフィットしました。
※バキュームフォーム加工を行う際は、火傷や火災に十分に注意して作業を行ってください。

33:プラ板の表面を瞬間接着パテで補強
バキュームフォーム加工をしたプラ板は伸びて薄くなり、後の加工の際に歪んだり裂けてしまう場合があるので、瞬間接着パテを表面に0.5〜1ミリほどの厚みで盛り付けて、瞬着硬化スプレーで固めて補強します。この作業では「シアノンDW」と「Mr.SSP」のパウダーを組み合わせて使用しました。

34:型枠にバキュームフォーム加工をした原型ごとセットする
バキュームフォームをしたパーツの余分な部分を切り取り、型枠のパーツに瞬間接着剤の点止めでセットします。

35:ポリエステルパテの盛り付け
工程26の作業と同じようにポリエステルパテを盛り付けます。表面が凸凹になるように瞬間接着パテをプラ板に盛り付けてあるので、ポリエステルパテの食い付きも良好です。

36:ゲージを使って面を挽く
曲線定規を使って切り出したプラ板をゲージにして、やや粘度を下げたポリエステルパテを挽くと写真のように簡単にきれいな面を作ることができます。

37:脱型
パーツの形が整ったら、型枠とバキュームフォーム原型(中子)を外してパーツの基本形状のできあがりです。原型にプラシートを密着させるバキュームフォーム加工を組み合わせることで、より精度の高い面を作ることができます。

ディテール加工

二種類の加工で作ったパーツに、それぞれ適した加工方法で裏面ディテールを加えてみました。

38:各工作で製作したパーツ
ポリエステルパテのみで製作したパーツ(右)とバキュームフォームを組み合わせて作ったパーツ(左)です。ガルバルディβの場合、サイドスカートの裏側はほとんど見えないのでそのまま使用してもいいのですが、各工作の特徴の説明も兼ねてディテール工作を行ってみます。

39:ポリエステルパテで作ったパーツに適した加工
ポリエステルパテの単一素材で作ったパーツは、デザインナイフや彫刻刀等を使った彫刻加工が向いています。

40:彫り込んだディテール
削り出しと盛り削りを繰り返して、写真のような彫りの深い立体的なディテールを作ってみました。側面の削り出し加工がやや難しいですが、慎重にコツコツと削り進めるのがコツです。

41:バキュームフォーム工作で作ったパーツへの加工
パーツの裏面の表面がPS素材なので、エバーグリーン等の細切りプラ板をプラ用接着剤で貼ることができるのが利点です。GSIクレオス「Mr.セメントS」などのサラサラタイプのものを使うと、接着剤のはみ出しが少なく仕上げ作業が楽に行えます。

42:貼り込んだディテール
下書きを行ってから、現物合わせでプラ材を切り出し、少量の接着剤で組み合わせていきました。プラ板とポリエステルパテの異素材の組み合わせなので、深くモールドを彫るような彫刻加工にはあまり向いていません。作りたいディテールによって工作法や素材を変えることで、工作を容易に効率良く進めることが可能になります。

外側のブロックの製作

サイドスカートアーマーの外側に付く四角いブロックも、ポリエステルパテの削り出しで製作してみました。

43:ノギスを使ってパーツにアタリを入れる
パーツの側面にノギスをスライドさせて、彫り込み加工のアタリを入れます。ノギスでパーツが傷つかないように、両面テープを貼ったプラ板でスライドさせる面を保護しています。

44:平ナイフで浅く掘る
アタリに沿ってデザインナイフで刃を入れた後、平タイプのデザインナイフで0.5ミリほどの深さに底面が平らになるように削り込みました。

45:離型剤を塗る
掘った穴とその周りに離型剤(白色ワセリン)を塗ります。

46:ポリエステルパテを流し込む
周囲に無駄にポリエステルパテが流れないように、マスキングテープで壁を作ってその中にポリエステルパテを流し込みます。

47:削り出し加工
ポリエステルパテが硬化したら、本体から外して底面の穴の形を目安にデザインナイフや平ヤスリで形を出していきます。

48:サイドスカートの完成
パーツが仕上がったらサイドスカートパーツ本体と組み合わせて、サイドスカートの完成です。動力パイプの入る穴はルーターで削り込みました。

49:各パーツの組み合わせ
まだ可動部を製作していないので瞬間接着剤の点止めですが、腰部の基本形状の完成です。

50:これまでに製作したパーツ
ここまで製作してきたガルバルディβのパーツです。この後シールドなど足りないパーツを製作しつつ完成させます。

SUKU-SUKU SCRATCH

13-1.足首・装甲裏のディテールを作る 前編／自作工具編

前・後編の2回に分けて足裏や装甲裏などのディテールを作ってみようと思います。前編となるここからは、"自作工具"を活用した面の縁と平行な線の切り出しを紹介します。工作の説明のしやすい形状ということで、ガルバルディβのパーツではなく、オリジナルのもので解説しています。

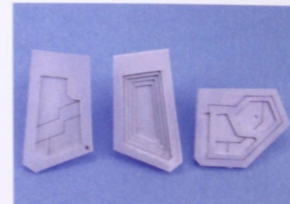
面の縁と平行な線を切り出す「自作工具」

まずは、普段僕が使っている自作のプラ板カッティング用のスライド定規をご紹介します。

01:自作のスライド定規
プラ板の縁に当てててT字部分をスライドさせることで、面の縁と平行な線を簡単に切り出すことを目的に作った「スライド定規」です。金属板の切り出し業者さんにステンレス板のカットを依頼して製作しました。

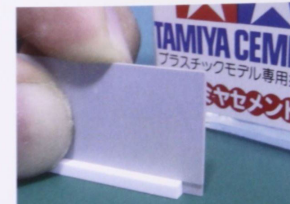
02:スライド定規の図解
図のように、プラ板の縁に本体を密着させて上のT字の板をスライドさせることで、任意の幅にプラ板の縁を切り出すことができます。

03:スライド定規での加工
直線的なデザインのロボットの装甲裏の枠などを簡単に切り出すことができます。

04:加工後のプラ板
左が未加工、中央と右が加工したプラ板です。上下左右の各辺から、幅を変えて並行にラインを切り出しています。

05:製作例
左から「枠を切り出して、底面にスジ彫りを加えたもの」「枠の幅を変えて切り出し、積層して階段状のモールドにしたもの」「スジ彫りと切り出しを行ったもの」。丸い穴以外は、すべて治具を利用して加工しています。

プラ板で平行線カット用の工具を自作する

業者に頼んでパーツを用意してもらうのは、ややハードルが高いということで、単純な構造で同様の用途で使える自作工具を紹介します。

06:平行線カット定規をプラ板で製作する
0.5ミリのプラ板を適当な幅と長さで短冊状に切り出します。

07:プラ角棒等を使って段差を付けて接着
プラ板の中心部分に接着剤を付けて、乾燥する前に角プラ棒や重ね合わせたプラ板を利用して、"平行な段差"を作ります。
※写真では見やすいようにサーフェイサーで色を着けてあります。

08:プラ板製平行線カット用定規の各サイズ
完成した平行線の切り出し用の治具です。2.5ミリから1ミリまで4サイズ作っています。簡単に作れるので、作業中に必要になったらその都度作ってもいいでしょう。使用の際は、プラ板の「重ね切り」と同じ要領でナイフの刃先を治具に向けないように、刃の横の面を当てながら使います。

09:スチール定規を使った平行線カット定規
プラ板ではカッティング用として、耐久性が不安……という場合は、スチール定規を加工して作ると丈夫なものが作れます。専用のノコギリでカットするか、目立てヤスリを使って溝を切って折り切りしたスチール定規に、工程07と同じ要領でプラ板を貼り付けます。「黒い瞬間接着剤」など、硬化時間の長いものを使うと作業がしやすいです。

10:カッティング
百円均一ショップなどで売っている超ミニサイズのカッティングマットに両面テープで切り出すパーツを貼って固定すると、パーツが動かず加工がしやすくなります。切り出す辺を変えるときは、カッティングマットごと向きを変えてやります。

11:切り出し例
「平行線切り出し用の治具」を使って、足裏のモールドをイメージしたデザインで切り出してみました。左は1.5〜3ミリまでの3種類を使用。右は2ミリ〜26ミリまで、必要に応じて8サイズを用意しています。この方法は平面上の直線の切り出しおよびスジ彫りに限定されますが、ガンダム等に代表される直線基調のデザインのロボットのディテール製作の際には、かなり便利だと思うのでぜひお試しください。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

切り出したディテールを「R加工」する

瞬間接着パテとポリプロピレン素材を使用したモールドのR加工の方法を紹介します。

12:様々なR加工①
ドリルで2つの穴を開けて、その間を切り出してつなぐ方法です。定番ともいえる方法で、特別な工具材料もいらないのですが、切り出しに不慣れだと穴と穴をつなぐラインが穴の直径と合わなかったり、穴の位置がずれているとスリットが並行に入らなかったりと、慎重で丁寧な作業が必要です。

13:様々なR加工②
直線にカットしたスリットの端を、丸ヤスリや針ヤスリで丸く削ってR加工を施す方法です。簡単な加工ですが、針ヤスリが手に入りにくいのと、削りすぎてしまうと修整が難しいのが難点です。

14:PP／PEの材料
PP(ポリプロピレン)やPE(ポリエチレン)の難接着性を利用して、R加工を行う際に使える材料です。「PPテープ」「瞬着ノズル」「ポリパーツのランナーや軸」など。瞬着ノズルとポリランナーはそのまま使用します。PPテープは丸棒などに貼り付けると棒の表面を難接着樹脂と同じように使えます。

15:瞬間接着剤をパテとして使用する
ここで使用したのは白い瞬間接着剤の「シアノンDW」(左)と色を着けて使うためのウェーブ「黒い瞬間接着剤瞬着」(右)です。GSIクレオスの「Mr.SSP」でもOKです。

16:瞬間接着パテを盛りつける
先に切り出したパーツのスリットの端に、丸くR加工を施します。「シアノンDW」と「黒い瞬間接着剤」を混ぜ合わせてグレーにして、スリットの端の部分に適量盛りつけます。

17:瞬着ノズルに硬化スプレーを吹きつける
瞬着ノズルの外側面に、瞬着硬化スプレーを吹き付けます。

18:スリットに差し込んで瞬間接着パテに押しつける
ノズルをスリットの中央部分から挿入して、先細の瞬着ノズルがスリットの幅と同じ径の部分まで軽く押し込んで横にスライドさせながらムニュっとパテに押し付けます。工程16から18までの加工は、十数秒ほどで手早く行います。

19:数十秒硬化させてノズルを外す
瞬着ノズルの表面に硬化スプレーを吹き付けてあるので、パテの表面は押し付けてから1〜2秒で硬まります。パテの内部の硬化にやや時間がかかるので、数十秒ほど待ってから瞬着ノズルを取り外します。スリットの端の位置で角が丸くなっていれば成功です。

20:各角を加工してヤスリがけ
スリットの別の端も同じように加工して、プラ板の表裏のはみ出した瞬間接着パテをヤスリで削り落とします。

はみだしたパテを修整

21:はみ出したパテを修整
瞬着ノズルに押し出された瞬間接着パテが反対側に回ってしまうことがあるので、デザインナイフをスリットの縁に沿わせて、削り落とします。パテの色をグレーにしてあるので、はみ出した部分の確認は簡単です。

22:端Rスリットの完成
他も同じように加工し、端が丸くなっている3本のスリットが完成しました。この方法は、比較的失敗が少なく精度の高い加工が簡単にできて、仮に位置決めなどに失敗しても瞬間接着パテの部分を削り落として何度でも行えるのが利点です。

角R加工

直線で切り出した穴の角を、瞬間接着パテとPPテープを巻いたプラ棒を使用してR加工します。

23:丸棒にPPテープを巻き付ける
瞬着ノズルやポリランナーのようなPP・PE素材の丸い棒はサイズが限られてしまいますが、PPテープを巻き付けることでどんな素材でもこの難接着樹脂の特性を利用したR面加工に使用することができます。今回は3.2ミリのプラ棒にPPテープを巻いて使用しました。気泡が入らないようにしっかりと棒の表面に貼り付けます。

24:工程16〜19と同じように加工
基本的には端Rスリットの加工の説明16〜19と同じです。スリットよりも位置がずれやすいので、しっかりとパテを盛り付けた穴の角に押し付け、硬化が始まるまで数秒間そのまま押さえておきます。

25:角丸ディテールの完成
他の角も同じように加工して角R加工の完成です。

26:PP板で逆C面を追加する
角R加工と同じ要領でPP素材の板を使うと、逆C面を後加工で作ることができます。ポリプロピレンの板は百円均一ショップのトレーなどから必要なサイズに切り出して使っています。

27:PP板での加工例
角の短い辺は切り出しの際、木口の逆エッジをきちんと出すのがやや難しいのですが、この方法は比較的簡単できれいに加工することができます。

プラ板用の「毛引き」を作ってみる

大工道具に毛引きという工具があります。板材や角材などに面の縁と平行にスライドさせて、任意の幅で切り出しやホゾ加工の際の"アタリ線"を入れる道具です。この毛引きを参考に、百円均一ショップのサークルカッターを使って「プラ板加工用毛引き」を作ってみました。

28:毛引き
本体に貫通する横棒がスライドし、横棒に取り付けられた「刃」で角材や板材にアタリ線を彫り込みます。横棒はクサビで固定され、任意の位置に設定することができます。

29:毛引きの使用例
写真のように面の縁に押し付けながらスライドさせて、木の表面に縁と平行のスジを入れます。

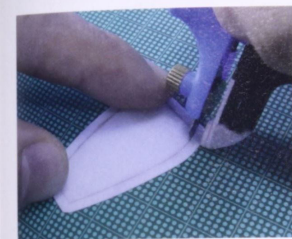
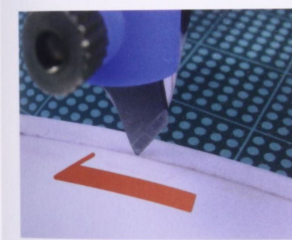
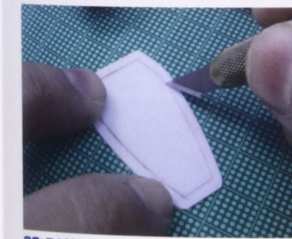
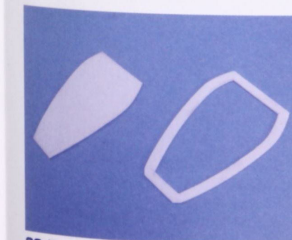
30:百円均一ショップのコンパスカッター
百円均一ショップの「ダイソー」で購入したコンパスカッター(サークルカッター)です。

31:コンパスカッター・加工前
刃の付いた青い部分が横にスライドし、黒い回転軸の部分と回転式のストッパーで連結されています。構造がよく似ているので、回転軸の黒い部分を加工してプラ板用の毛引きとして使用することにしました。

32:コンパスの針を抜く
針の部分は不要なので、ペンチで引き抜きました。接着はされていないので簡単に引き抜けます。

33:針のあった部分にプラ板を貼り付ける
プラ板の縁に当てる部分をプラ板と瞬間接着パテで加工します。1ミリプラ板を接着し、先端に1.5ミリプラ板を写真のように接着します。

34:瞬間接着パテで補強して削り出し
刃のある側の反対側に瞬間接着パテを盛り付けて補強し、刃の先端と同じ位置が尖るように削り加工をします。
※刃は逆向きにセットしています。

35:プラ板加工用毛引きの完成
回転軸をノコで切り落として、プラ板加工用毛引きの完成です。左が製品、右が加工後です。

36:曲線の縁へのスジ入れ
加工した部分をプラ板の縁に当ててスライドさせると、毛引きと同じように等幅でスジ彫りができます。

37:刃の進行方向
刃の入っていない「背」の方向にスライドさせて使用します。

38:スジをデザインナイフでなぞる
軽くスジを彫り込んだら、デザインナイフでそのスジをなぞって切り離します。

39:切り出したプラ板
単純な形状の板を切り出してみました。

40:加工例
曲線主体でデザインされたロボットの腰フロントアーマーの裏ディテールをイメージして2種類作ってみました。右が「幅を変えて積層し、階段状のディテールを作ったもの」、左は「板のアウトラインに沿って等幅でスジ彫りを入れ中を切り抜いて加工したもの」です。

41:パーツの縁と平行したスジ彫り
プラモデルのパーツに写真のような加工をすることもできます。ノギスで"印付け"を行うよりも、スジが深くキッチリ入る分、一発勝負なのでやや慣れが必要です。

等幅切り出しの応用〜「相似形」の切り出しに利用する

等幅カット用の治具は板の周囲を等幅に切り落とすことができるので、重ね切りなどで同じ形の板を用意しておけば元パーツに対して相似形のパーツを簡単に作ることができます。

42:相似形
マスターパーツから「重ね切り」(瞬着でプラ板に元パーツを点止めして重ね合わせて切り出す方法)して同形状、同サイズの板を作り、周囲を同じ幅に切り落として一回り小さな同じ形を切り出します。

43:大小のパーツに板を挟んで接着
大小のパーツに、厚みを出すためにプラ板を挟み込んで接着します。

44:瞬着パテを段差に盛り付ける
接着で生じた段差の一箇所に瞬間接着パテを適量盛って……。

45:PP板に瞬着硬化スプレーを吹き付ける
PP板(ポリプロピレンの板)片に瞬間硬化スプレーを吹き付けて……。

46:PP板をパテの上からかぶせる
素早く、パテの上から上下の板の端に乗るようにPP板を押し付けます。

47:硬化後、剥がす
数分待って、硬化を確認したらPP板を外します。上下の面の辺をつなぐ斜めの平面を残して、はみ出た部分を削り落とし、同じように他の面も加工します。

48:板をもう一枚用意して
縁が斜めにカットされた装甲板の完成です。追加で、上面の板よりもさらに一回り小さい板(右)を切り出して……。

49:装甲版
ディテールを追加して、ボトムズのAT等に見られる表面に一枚段差の付いた装甲板のできあがり。

50:相似形に切り出した板の利用例
相似形の大小の板を、上下に高さを出して接着、間をパテでつなぐと、写真のような台形断面の立体を簡単に作ることが可能です。最近のロボットのデザインは、単純な立方体よりもこのような形状のブロックの組み合わせが多いので、使い所の多い工作法です。

ここでは自分の使用している自作工具を中心にディテール製作を解説しましたが、模型を製作する過程を楽しむうえで自作の工具にこだわってみるのもとても楽しいことです。日頃の工作で不便を感じたりして「こんな工具があったら……」という思いが湧いてきたら、ぜひ工具の自作や改造にチャレンジしてみてください。

SUKU-SUKU SCRATCH

13-2. 足首・装甲裏のディテールを作る 後編／足首パーツ

クレイ試作から各面や断面形状を読み取って、実際にパテやプラ板で製作する過程の紹介をしながら前項の方法の実践や、プラ材の組み合わせのスリットディテール等の解説をしていきます。

クレイ試作を採寸して、プラ板を切り出す

本書では何度か紹介しているインダストリアルクレイでの試作。クレイならではの加工のしやすさを利用して、断面など把握しづらい面の採寸を行うことが可能です。

01:足首のクレイ試作
20ページで製作したスネパーツに合わせて、新たに足首のクレイ試作を作り直しました。可動範囲などを考慮して、ポージングの際に干渉する部分を削り込むなど細かな形状修整を行っています。

03:「アルテ65」&「134a QREI」
現在、最も入手しやすいインダストリアルクレイです。加工の際は温度のコントロールが重要で、加熱して柔らかくした状態で「塑像」をして、大まかな形を作り冷やして硬くなった状態で、面の削り出しなどの「彫刻」をします。写真下の冷却スプレーは、表面温度をマイナス50度程度まで下げられるので、クレイに吹き付けると数分間カチカチになり、サクサクとシャープなエッジで削り出しができる程度まで硬度を上げることが可能です。

03:試作の採寸
表面に露出している面はノギスやデバイダーで採寸して図面作成やプラ板を切り出す際に利用します。

04:「切り紙式カット」
20ページで紹介した切り紙式カットの簡単な図解です。今回多用する台形形状の切り出しに適した方法で、プラ板の冊に直角に切り込みを入れ、片側の辺を切り出した後に切り込みで折り曲げて、反対側の辺を重ね切りします。

05:切り出した底面パーツ
「切り紙式カット」で左右対称に切り出し、接着やディテール入れの際の目安になるように、センターラインにマーカーで赤く色を着けて接着しています。

06:クレイ試作をブロックごとにカット
カタマリでは形状が分かりづらい部分は、粘土をカットして面を表に出してやると、採寸がしやすくなります。冷蔵庫などで粘土を軽く冷やして、やや硬めにしておくとカッターの刃を入れた時に形状が崩れにくくなります。

07:断面の形に切り出したプラ板
足裏の面と同じように「切り紙式カット」で切り出しています。

08:側面以外の各面を切り出す
曲面構成の足首の側面部分はパテで造形するので、それ以外の平面の部分を、ブロックごとにカットしたクレイ試作から採寸して切り出しました。

09:クレイ試作をセンターラインでカット
切り出した板の組み合わせの際に、ヨコ断面の形の板が必要なので、センターラインでカットします。

10:断面の形をプラ板に書き写す
切断面の形をそのままプラ板に写すため、クレイの切断面をプラ板に軽く押し付けて密着させ、鉛筆などで輪郭を描き写します。

11:下書きに沿って切り出し
クレイを外して、切り出します。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

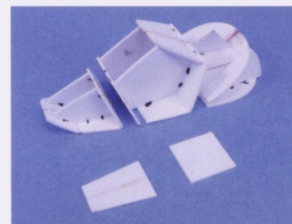
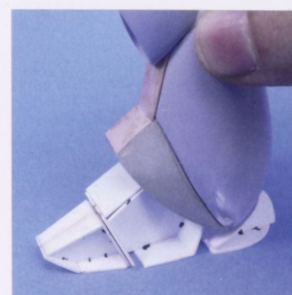
12:横向きの切断面の形に切り出したプラ板
関節を含んだ4ブロックのヨコ断面の形にプラ板を切り出しました。このように自由にカットして、断面形状を読み取ることができるのがクレイ試作の利点です。

13:プラ板の厚み分を切り落とす
ヨコ断面形状の板は、先に切り出したパーツの内側に角度決めと補強のために組み込むので、プラ板の厚み分、各辺を切り落とします。

14:瞬着の点付けで重ね切り
工程13で切り出したパーツを瞬間接着剤の点付けでプラ板に仮止めし、重ね切りして同じ形状の板を2枚作ります。「黒い瞬間接着剤」を使うと、色が着いているので加工後に点付けの瞬間接着剤を削り落とす際に落とし忘れが防げるので便利です。

15:重ね切りで切り出したパーツ
写真のように同形状に各2枚切り出しました。

16:木口を削って各板を組み合わせる
各パーツの板の接着する面の木口を削り落とします。今回は、前書で紹介した「分度器を加工した自作工具」を使った正確な角度で接着面を削り出す方法ではなく、やや大きめの角度で削って、隙間を瞬間接着パテでつなぐ方法を選択しています。

17:木口を削って角度をつける
マーカーで木口に色を着けて、デザインナイフの刃を「カンナがけ」の要領で横にスライドさせながら、マーカーのラインがエッジで細い線になるまで削り込みます。塗料などの溶剤で滲まない、ホワイトボード用の顔料マーカーを使用しました

18:仮組み
切り出した各板を組み合わせて、瞬間接着剤の点付けで仮組みをします。

19:他のパーツと組み合わせてバランスを確認
先に基本形状が完成しているスネと組み合わせて、バランスや可動の際の干渉の有無などを確認します。

足裏ディテールの製作

切り出したプラ板を加工して、足裏にディテールを入れます。切り抜きに使用している自作工具類は60ページで解説していますので、併読していただけると分かりやすいと思います。

20:底面を外す
パーツとパーツの間にデザインナイフの刃を差し込んで、瞬間接着剤の点止めで仮組みした足裏パーツを一度バラします。

21:ディテールの下書き
足裏のディテールを、設定画を参考にパーツに描き込みました。耐水ペーパーでプラ板の表面を粗しておくと、しっかりと描き込めます。

22:切り抜き用の自作工具
ツマ先とカカトの足裏ディテールは板の縁と平行な線で構成されているので、60ページで紹介した自作工具を使用して加工しています。

23:板の縁と平行な直線のカット
自作の「スライド式平行線定規」を使っています。同じく先月号で紹介した「段差定規」やノギスで印付けをしてから、普通の定規を使って切り出しても同じように加工ができます。

24:板の縁と平行な曲線のカット
自作のサークルカッターを改造した、プラ板用の「毛引」きです。ノギスの先端でケガいてからナイフを入れても同じように加工ができます。
(ノギスを痛めてしまうこともあるので力の入れ方などに注意が必要です)

25:ディテールの穴を切り抜いたパーツ
キレイに切り抜くことができました。

26:PP棒を使った逆角R加工
カカトの半円形の穴の角は、先月紹介したポリプロピレン(PP)などの非接着素材を使った逆R面出しの加工を行っています。穴の角部分に「瞬間接着パテ」を盛り付け、硬化促進スプレーを吹き付けたPP棒(ポリキャップの軸等)を押し付けて硬化後に外して、はみ出した部分をヤスリで仕上げています。

治具を使った切り出し

27:台形の穴の切り出し用の治具
中央ブロックの足裏の台形の穴は、左右の大きさと形を揃えて切り抜きたいので、写真のような治具をプラ板で自作して、ガイドにしてカットしています。

28:治具の図解
台形切り出し用の治具の図解です。切り出したい形の台形の板(A)を、プラ板の縁に当てる部分の板(B)で挟んで接着しています。(B)の板は、必ず図の赤い色で示したラインを揃えるようにして接着します。

29:パーツの中心線に治具の端の角を合わせてカット
「切り紙式のカット法」で入れたセンターラインを目安にして、写真のように治具の端の角をラインに合わせ、治具をガイドにして切り込みを入れます。

30:治具を裏表に反転させて同じようにカット
片側の穴の切り抜きが終わったら治具の表裏を逆にして、同じように治具の端の角をセンターラインに合わせてカットします。

31:左右対称に台形の穴を切り抜いたパーツ
治具を使用したことで、正確な下書きなどをせずに同じ大きさに切り抜くことができました。

似た構造のスライド式の治具です。写真の治具は台形の板をプラ板に任意の角度で接着したもので、ガンダム系の腰や肩のアーマー等に見られる台形が並んだような凹ディテールを切り出す際に使っています。板の縁に沿ってスライドさせて切り出しのガイドとして使えば、同じ形に簡単に切り出すことができます。
32:「応用」スライド式の治具

33:足裏パーツの切り抜き完了
足裏ディテールの上面が完成しました。

エバーグリーンの角棒を使ったスリットモールドの製作

スリットモールドを、エバーグリーンの角棒を組み合わせて製作します。

34:エバーグリーンの細切り角棒
今回は0.5ミリ厚のものを0.5～2.0ミリ幅まで用意して製作しました。長さ30センチ、各10本入りで500円前後です。

35:必要な長さのものを複数用意
実際に足裏に使うスリットだと本数が多く、写真が見づらくなってしまうので1ミリ幅の5本穴のスリットで解説します。まず、穴の数と同じ「短い棒」と、一本多い「長い棒」を切り出します。長さはだいたい揃っていればOKです。

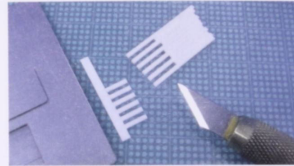
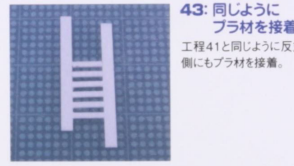
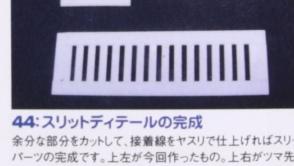
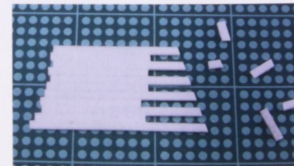
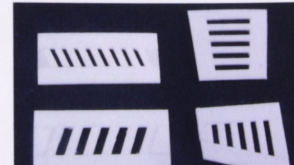
36:ポリプロピレンの板
この加工での接着作業は写真のようなポリプロピレンの板の上で行うと、接着剤の硬化後にバリッときれいに剥がすことができるのでお勧めです。
(ダイソーPPシート/100円)

37:プラ材を接着
写真のように、長い棒の端に短い棒を交互に接着していきます。接着剤はGSIクレオスの流し込みタイプを使用。

38:間に"捨て板"を挟む
接着した長短の棒の間に、適当な長さに切り出した、短い棒と同じ幅の棒を挟み込みます(写真では見やすいようにグレーに塗装しています)。この棒は接着せず、この後の切り出しの際に正確にカットするための"捨て板"になります。

39:端を直角にカット
"捨て板"を挟み込んだまま、端を直角にカットします。写真は自作のミニT字定規を使っています。ナイフは、刃を手前に引かずに、下向きに押して切ると棒が動かず、キレイに直角にカットすることができます。

40:捨て板を引き抜く
挟み込んでいた"捨て板"を一度外します。

41:カットした部分にプラ材を接着
直角にカットした部分にプラ材を接着します。この際、先ほど切り落とした"短い捨て板"を隙間に挟んでおくと等間隔に接着することができます。
※接着剤が流れ込んで"捨て板"が接着されてしまわないように、接着剤の量は必要最小限で慎重に!

42:等幅にカット
接着剤が完全に硬化したら、工程41で接着したプラ材側からスリットの長さに合わせて平行にカットします。

43:同じようにプラ材を接着
工程41と同じように反対側にもプラ材を接着。

44:スリットディテールの完成
余分な部分をカットして、接着線をヤスリで仕上げればスリットパーツの完成です。上左が今回作ったもの。上右がツマ先パーツに使うもので0.5ミリ幅、下がカカトパーツに使うもので0.75ミリ幅のプラ材を使って作っています。

45:斜めにカット
工程39の過程で直角ではなく斜めにカットをすると……。

46:斜めスリット
写真のような銃器などメカニカルな部分のディテールに多く使われる"斜めスリット"が簡単に作れますが、材料代が少し高めで"捨て板"等、やや無駄が多いのが難点です。

製作した各パーツを組み立てる

47:スリットの裏にプラ板を接着
スリットパーツの裏側にプラ板を接着します。流し込みタイプを少量筆に含ませて、塗るようにして流し込むのがきれいに仕上げるコツです。

48:足裏ディテールの完成
足裏のパーツにスリットパーツを貼り付けて足裏ディテールの完成です。

49:調整をしながら組み立てる
足裏パーツの厚みが変わっているので、一部削り加工を行うなど、各パーツの合いを調整しながら組み立てます。

50:側面にパテを盛り付ける
微妙な三次曲面の側面はパテを盛り付けて成形します。ここではポリエステルパテを使用していますが、エポキシパテでも同じように加工が可能です。

51:ヘラで面を作る
ポリエステルパテの硬化前に、プラ板の切れ端を指で曲げた即席ヘラで各面の縁に合わせてパテを挽いて任意の曲面を作ります。

52:ゲージでRを出す
かかと側面の丸みは、サークルカッターで切り出したプラ板で上下の板に合わせながらパテを挽いて曲面を作ります。ゲージで挽きながらパテを盛り付けると、気泡の混入が防げるので、後の仕上げ作業が楽に行えます。

53:ヤスリで仕上げる
各面をヤスリで仕上げていきます。写真で使っているのは1ミリプラ板に耐水ペーパーを貼り付けて作った「プラ板ヤスリ」。平面だけでなく写真のように指で曲げて微妙な曲面に合わせた削り加工にも使えます。

54:完成
全体を仕上げて完成です。以前作ったスネパーツと合わせてみました。

55:足裏のディテール
足裏などの見えにくいのに作るのが面倒な部分は、スクラッチ工作を行う上での「難所」ですが、その分作り込むと作品としての情報量がグッと増す部分でもあるので、ぜひコツコツ作ってみてください。

ディテール製作の◎と✕

クレイ試作
- ◎ 実製作の前に形状が把握できるので、製作後に大きさなどがイメージと違うなどの失敗を防げる。
- ◎ 断面等、図面では把握しづらい部分の形状の確認ができる。
- △ 販売店が限られており、扱いにやや慣れが必要。

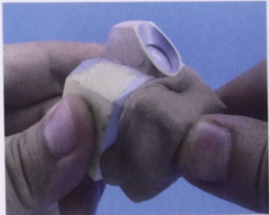
治具を使った切り出し
- ◎ 左右対称や連続した形状の切り出しに有効。
- ◎ プラ板で簡単に作ることができる。
- △ プラ板なのでミスカットなど、強度的に弱い。

角棒を使ったスリットパーツ
- ◎ 切り抜きに比べて精度が出しやすい。
- △ 細い棒材同士の接着なので壊れやすい。
- △ 材料費がやや高価で、ここで紹介した製作法は無駄が多い。

14. スタンピングによるディテールの製作

凹ディテールを製作する方法の一つ「スタンピング」を解説します。凸型を粘土ほかパテ状のものに押し付けてモールドを入れる技法は、土器や塑像などで古くから使われてきた工作法です。怪獣造形などでも皮膚表現に使われたりしますが、ここではメカディテールの基本パターン数種類を製作してみます。

腹部・腰上部の製作

前項までに製作した胸部パーツに合わせて、腹部とその下の腰上部を製作します。

01:温めたクレイを胸部パーツに押し当てる
インダストリアルクレイ「アルテ65」をコマ切れに切り出して、箱に入れてドライヤーで軟らかくなるまで温めます。軟らかくなったら腹部パーツよりも二回りほど大きな塊にまとめて、胸部パーツの下側の穴に押し当てます。

02:穴の形を型取り
クレイの熱が冷めて通常の硬さに戻ったら、胸部からクレイを外します。写真のように胸部の下側の穴の形を型取ることができました。この形を基準に腹部の試作を作ります。

03:クレイを削り出して腹部の試作を作る
胸部パーツから外したクレイを大まかな形状に削り出した後、再びパーツと組み合わせて、バランスを調整しながら形を整えます。

04:腹部パーツの上下面の形にプラ板を切り出す
クレイ試作を採寸したり、面にプラ板を合わせて形状を写し取ったりしながら、プラ板を腹部の上下の面の形に切り出します。前項で紹介した「切り紙式」の二つ折りで左右対称に加工しています。

05:腹部の骨組みの組み立て
切り出した上下の面のプラ板の間に、必要な高さのプラ板の箱組みを挟んで組み立てます。挟み込む箱組みの前後の面に垂直にラインを入れて上下の板の内側の中心線を合わせることで、しっかりと左右対称に組み合わせることができます。

06:上下の板の側面を基準にポリパテを挽く
ゲージ(プラ板)を上下の板の側面に押し当てるようにスライドさせながら、何度もポリパテを盛り付けます。写真のようにプラ棒で持ち手を付けると、作業がしやすくなります。

07:ヤスリで仕上げて基本形状の完成
盛り付け作業で大まかな面を作り、硬化後にヤスリで仕上げて完成です。

08:応用例「曲線ゲージ」
ガルバルディβの腹部は直線に切り出したプラ板をゲージとして使用しましたが、同じ加工を曲線ゲージ(プラ板)で行うと、写真のように同じ形状の骨組みからかなり印象の異なる形を作り出すことができます。

09:腰上部の製作「骨組」
腰上部は腹部のように基準となる分かりやすい平面がなくやや把握しづらい形状なので、腹部の入る穴の底の位置に基準面を設定して、パーツを真上から見た形に切り出し、前面のフンドシ部分と、腹部の入る穴の空間部分を作って接着し、骨組みにしました。

10:腰上部の製作「パテを盛り付ける」
完成後の形状をイメージしながら、骨組みにパテを盛り付けていきます。

11:腰上部の製作「仕上」
腹部の入る空間部分のパーツを除去して各面をヤスリで仕上げて完成です。

SUKU-SUKU SCRATCH

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

12:胸部・頭部パーツと組み合わせてバランス確認
ここまでに製作した関連する部分のパーツと組み合わせてバランスを確認しました。結果、胸部のボリュームがやや気になったので、コクピットハッチ部分をポリエステルパテで作り直しています。スクラッチ工作は、このように修整や作り直しの繰り返しなのです……。

スタンピングによる凹ディテール

「押し型」を作り、パテ状や粘土状の柔らかい面に押し付けてモールドを作成する方法です。凸面を凹面に反転することで、彫り込み加工ではやや難しい形状を比較的容易に作り出すことができます。ここでは難接着樹脂を使用した方法と、離型剤を使う方法の2種類を紹介します。

13:スクラッチしたパーツの凹ディテール加工
スクラッチ工作の場合様々な素材を複合して使うことも多く、パーツ表面の各樹脂の硬さが均一でなかったり、パテの表層の気泡の影響、箱組みや積層などでの板同士の接着部分など、ディテールやスジ彫りを入れ込むことが難しい場合があります。

14:スタンピング図解
スタンピングの場合、一度表面を掘り返してパテを充填し、そこに凸型を押し付けてディテールを形成するので、異素材の使用のディテール面への影響は、ほとんどありません。

難接着素材を使ったスタンピング加工

最初に、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)などの難接着素材を使用した、簡単なスタンピングの方法を紹介します。

15:日用品の中の様々な厚みのPP・PE素材
文具や食品用の容器など、身の周りのPP・PE製製品を板状に切り出してスタンピング用の凸型として使用します。書類ファイルなど0.2ミリ厚程度から、小物入れなどの2ミリ位まで、様々な厚みのものが文具店や百円均一ショップなどで手に入ります。

16:下書き
今回は腹部パーツの横腹の部分に縦に溝を作ります。

17:溝を彫る
下書きに合わせてデザインナイフなどで溝を彫ります。深さをなるべく均一にして、幅を広く彫るのがコツです。この時点ではきれいなラインで彫る必要はないのでザクザクっと、かなりラフに加工しています。

18:PP板の加工
使用するのは書類ファイルの0.47ミリ厚のもの。製品の板の木口は段差があったり、斜めにカットされているものが多いので"よく切れるデザインナイフ"でカットして、面を整えます。

19:ポリエステルパテ
腹部パーツの溝はポリエステルパテを使ってスタンピングします。使用しているのは「ロックライトウェイト 中目」です。そのまま使っても加工はできますが、硬化時間を短縮するためと硬化前の粘度を下げ、硬化後の硬度を上げるために瞬間接着剤の流し込みタイプを少量混ぜ合わせて使っています。瞬着を混ぜ合わせると作業可能時間は1分弱程度なので、工程19から21までの作業は30秒程度で行います。

20:パーツにポリエステルパテを盛り付ける
パーツに彫った溝にポリエステルパテを多めに流し込みます。気泡が混ざらないように慎重かつ手早く行います。

21:PP板をパテの上から溝に差し込む
ポリエステルパテの硬化が進む前に、用意したPP板をポリエステルパテの上から溝の部分に押し当て、そのまま半硬化状態まで板を動かさずに指で押さえておきます。保持をする時間は、ポリエステルパテの銘柄や室温で異なりますが、ロックライトウェイトの場合、瞬間接着剤なしで3分ほど、瞬間接着剤を混ぜた場合で30秒程度です。

22:脱型
ポリエステルパテが硬化したら、PP板の型を取り外します。

23:不要な部分を削り落とす
デザインナイフで不要な部分を削り落とします。一気に削り落とそうとすると、抵抗でパテ面が壊れて外れてしまうことがあるので、少しずつ丁寧に削っていきます。

24:ヤスリで仕上げて完成
溝の周辺をヤスリで仕上げて完成です。シャープなラインを入れることができました。この後に紹介する別素材を使った方法も基本的に同じ工程で作業をしています。

25:曲面へのスタンピング加工
工程8の曲面加工で作った腹部に、同じ方法でパネルラインの溝を入れてみました。

26:曲線にカットしたPP板
曲面への加工は、先に彫る溝を深くして直線にカットしたPP板を使うか、パーツの曲面に合わせてPP板をカットするかの、2つの方法があります。

27:瞬間接着パテを使ったスタンピング
今回使ったのは、写真で分かりやすくするため「シアノンDW」+「黒い瞬間接着剤(少量)」+「HGパウダー(Mr.SSP)」を混ぜ合わせたもの。サーフェイサーに近いグレーに色を調整することで、作業中加工の状態を見やすくする狙いもあります。もちろん通常の「Mr.SSP」を使用しても同様の加工を行うことができます。

28:瞬間接着パテを使用する際のポイント
瞬間接着パテをスタンピング加工に使用する利点は、パテの粘度の調整が容易であることと、瞬間硬化スプレーを併用することで硬化時間をコントロールすることができ、凸型を保持する時間が数秒で済むなどスピーディーな加工ができることです。
瞬間硬化スプレーはあらかじめ凸型に吹き付けておきます。

29:ディテールを入れる部分に穴を掘る
この作業ではガンプラの表面に2.4ミリ×0.47ミリの長方形の凹みモールドを入れてみます。まず、彫刻刀などで必要な部分にやや大きめの穴を彫ります。

30:瞬間接着パテを流し込む
掘った穴に、ややユルめに作った(粉を少なめにして調整します)瞬間接着パテを流し込みます。

31:PP板の凸型でスタンピング
あらかじめ表面に瞬間硬化スプレーを吹き付けておいたPP板で作った凸型を、パテの上からスタンプします。瞬間硬化スプレーの効果で凸型の周辺から瞬間的に硬化が始まるので、位置決めは手早く行います(数秒程度)。凸型が動かなくなったら、周りの穴からあふれた瞬間接着パテにも瞬間硬化スプレーを吹き付けて、全体をしっかりと硬化させます。

32:凹みディテールの完成
完全にパテが硬化したら(1分位)凸型を引き抜いて、余分なパテを削り落としてヤスリで仕上げて完成です。数分で作業が完了するので、今回入れたような凹ディテールを複数加工したい場合に瞬間接着パテは便利です。

33:複数スリットの製作
ガルバルディβのコクピットハッチの右上にある2本スリットを瞬間接着パテを使ったスタンピングで作ってみます。まず必要な部分にやや大きめの穴を彫ります。

34:2本スリット用の凸型
今回使用したPP板の凸型です。二枚のPP板の間に1ミリプラ板を挟んで接着固定してから必用なサイズに切り出しています。

35:セメダインPPX
難接着樹脂用のプライマーの付属した瞬間接着剤です。スタンピング用の凸型に使用する場合は、スタンピングでパテに触れる部分には専用プライマーが付かないように、慎重に作業してください(くっついてしまうので)。やや強度は落ちますが、PP板を両面テープで接着して使っても加工は可能です。

36:スタンピング加工
掘った穴に瞬間接着パテを流し込んで、あらかじめ瞬間硬化スプレーを吹き付けた凸型をスタンピングします。

37:二本スリットの完成
硬化後に不要部分を削り落として完成です。シャープな2本のラインが成形できました。

離型剤を使ったスタンピング

ワセリンやフッ素系離型剤を使用すれば、スチロール樹脂やポリウレタン樹脂など加工のしやすい素材で凸型を製作して、スタンピング加工を行うことができます。型の形が自由になることで、工作の応用範囲もかなり広くなります。

38:ガルバルディβの胸部下の"楕円"スラスター
ガルバルディβの胸部の下の面にある楕円状のスラスターを、離型剤を使用したスタンピング加工で再現します。左右と後ろの計9個は同じものなので、同じ形状を作る際に有利なスタンピングの利点を活かせるデザイン要素です。

39:左右と後ろのスラスター用の凸型
レジン板を瞬間接着剤で貼り合わせて中心線を出したものを削り出し、スラスター用の凸型を作りました。ポリエステルパテを使用するスタンピングではパテに含まれる溶剤(スチレンモノマー)への耐性が低いスチロール素材は、複数回のスタンピング加工にはあまり適さないようです。

40:ワセリン系の離型剤
白色ワセリン(240円～)と、リップクリーム(150円程度)です。両方とも薬局などで手に入ります。離型効果は非常に高く、しっかりと型の表面に塗布すれば確実にパテと凸型を分離できますが、やや塗膜が厚く、ペースト状のワセリンが繊細なモールドを潰してしまうこともあるので、使用する場合は少量をできるだけ薄く延ばして塗ることが大切です。また、使用後、パーツ表面にややベタつきが残ります。

41:フッ素系離型剤
型抜き時のシリコーン型保護用のフッ素系離型剤「ハイリムーバ94FX」と傘や衣服などに使用するフッ素系の防水スプレー(500円程度)です。フッ素樹脂の難接着性を活かすことでスタンピング加工に使用することができます。フッ素樹脂は溶剤が乾くとパーツの表面に非常に薄い層になって付着するため、繊細なディテールも反転して再現することが可能です。欠点としては、ワセリン系に比べ離型効果がやや落ちるため、フッ素樹脂が十分に付いていない部分に接着パテが食い付いてしまう可能性が捨てきれないこと。呼吸により体内に多量に吸い込むと、健康上の問題があるので、使用する際は換気に注意して、風通しのよい場所で作業してください。

42:パテを流し込む穴を掘る
ルーターなどを使用して、ディテールを入れる位置にやや大きめに穴を開けます。大きさや深さを一定にするときれいにディテーリングできます。

43:パテを流し込んでスタンピング加工
ポリエステルパテに流し込み系の瞬間接着パテを混ぜたものを先に開けた穴に流し込んで"離型剤を塗った"凸型をパテの上から押し付けます。この加工ではワセリンを離型剤として使いました。

44:楕円スラスターの完成
各穴に同じように加工をして、余分なパテを削り落として胸部下面のスラスターディテールの穴の完成です。2回ほど失敗して穴掘りからやり直したものの、3時間程度で加工が完了しました。

45:離型剤の後処理
スタンピングで作った面には離型剤が付着していて塗装や接着の際に支障が出るので、エナメル溶剤を染み込ませた化粧綿棒等で丁寧に拭き取ります。

46:瞬間接着パテ×離型剤+瞬間硬化スプレー
コクピットハッチの脇のインテーク状のディテールを、瞬間接着パテとフッ素系の離型剤を使って再現します。凸型はウェーブのディテールアップパーツから製作、パーツには少し大きめに穴を彫ってあります。

47:離型剤の層の上に瞬間硬化スプレーの層を作る
図のように先に離型剤を吹き付けて乾かして層を作り、上から瞬間硬化スプレーを吹き付けます。フッ素系の離型剤は離型効果がワセリンに比べて低いので、多めに吹き付けておくと凸型が接着されてしまって取れなくなる失敗を防げます。

48:凸型のディテール部分にパテを盛り付ける
工程47の「離型剤+瞬間硬化スプレー」の処理をした凸型のディテール部分にユルめに作った瞬間接着パテを載せるように少量盛り付けて、ディテールの窪みに行きわたらせます。

49:スタンピング加工
穴側にも瞬間接着パテを流し込んで、凸型を押し当てます。外側からも瞬間硬化スプレーを吹くと手早く後の作業ができます。

50:インテーク状ディテールの完成
スタンピング加工で作ったインテーク状ディテールです。

51:様々な形状の凸型
レジン板やプラ材を使用して様々な形状の凸型を作ってみました。

52:スタンピング例
ワセリン+ポリエステルパテを使用してスタンピング加工してみました。台形や楕円形などのものの他にも、プラ棒を等間隔で並べた凸型で作った丸穴や斜めスリットなどを作っています。アイデア次第で広く応用できる工作法なので、ぜひ試してみてください。

スタンピングの○と×

スタンピング全体

- ○ 技術力の必要な彫り込みによるディテールの再現に比べて、凸面で型を作ることで作業の難易度が低い。
- ○ 異素材の硬度差や気泡などの影響を受けづらい。
- ○ 同じ形状のディテールが複数必要な場合に有効。
- △ パーツにある程度の厚みが必要(裏打ちが必要)。
- × 逆テーパーなどで再現できないディテールもある。
- × ディテール周辺のパテ部分に微細な気泡が発生しやすい。(処理が必要)

PP板を使ったスタンピング

- ○ 難接着樹脂のため、凸型が取れなくなることがない。(瞬着パテ使用の場合10回程度が限度)
- ○ 太目で直線的なパネルラインなどの再現に向いている。
- × 表面にプリントや梨地加工がされたPP板はパテが食い付くことがあるので不可。
- × 凸型の形状に限度がある。

離型剤を使ったスタンピング

- ◎ スチロール樹脂など加工性の良い素材が使えるので凸型の形状の自由度が高い。
- △ フッ素系は離型効果が高くないので、多めに吹き付けることが必要。
- △ ワセリン系はベタツキが残る。
- × フッ素系のスプレーの吸引は健康に害があるので、換気のよい場所で!

15-1.プラ棒・プラパイプの工作 前編

電気ドリルを使った簡易旋盤による丸棒&パイプの径の変更と、それに応用した丸パーツの製作法を紹介しましょう。どちらもメカ系スクラッチ工作では利用範囲の広い技法なので、ぜひチャレンジしてみてください。

丸棒&プラパイプの径の変更

回転体の製作に工業分野で使用される「旋盤」は、模型工作でも(使用可能であれば)非常に便利な工作機械なのですが、ホビー用の簡単なものでも数万円〜と高価であり、趣味用の工作機械としてはやや大きいのが難点です。ここでは、比較的購入しやすい価格で手頃な大きさの電気ドリルを使った「簡易旋盤」を解説していきます。

01:様々なサイズの丸棒やプラパイプ
現在は、サイズの豊富なエバーグリーンやプラストラクト等の模型材料メーカーの製品が流通していて、十数年前とは比較にならないくらい様々なサイズのプラ素材が手軽に手に入るようになりました。……が、それでも「あと少しだけ太いサイズのパイプが欲しいのに」など、微妙なサイズの違いが気になることも工作をしているとよくあります。

02:プラスチック編み棒
写真のABS樹脂製の「プラスチック編み棒(ダイソー)」など、模型材料以外の素材もメカ物のスクラッチ工作に活用できます。5.5〜12ミリまで揃っていて、厚みもあり安価で簡易旋盤の芯材としても使いやすい素材です。

03:電気ドリル
私が使用している電気ドリルです。左が日立の「変速ドリルD10VH」で、トリガー部分に変速ダイヤルが付いていて、グリップ横のストップボタンと兼用することで低速から高速まで安定した回転をフリーハンドで維持できます。右はノンブランドのものでホームセンターで3,000円位でした。やや回転精度は落ちますが、簡易旋盤用としては十分使えるドリルです。ドリル選びのポイントとしては、「変速機能」と「正逆回転機能」、「キーレスチャック方式」が揃っていれば安心して購入できると思います。
※あくまでも目的外での工具の使用方法なので、作業はケガ等をしないように気を付けて自己責任で行ってください。また、ヤスリがけの際の水砥ぎなど、水を使う作業は漏電の可能性があり大変危険なので、絶対に行わないでください。

04:保護用ゴーグル
電動工具を使う作業では、目を保護するゴーグルは必須です。200円程度から購入できるので、必ず装着して作業をしてください。

プラパイプを削って細くする

例として、エバーグリーンの7.9ミリプラパイプを7.5ミリ径に削り込みます。

05:プラパイプの補強
電気ドリルにプラパイプを装着する場合、強く締めた時にパイプが歪んで曲がってしまい、きれいな回転を得られなくなってしまうことがあるので、"詰め物"としてパイプの内径に合った丸棒をあらかじめ挿入してから、チャックに装着します。

06:粗削り加工に使用する道具
簡易旋盤で粗削り加工に使用する切削工具は、刃に厚みのある「たちナイフ(スクレーパー)」や「幅広の鉄ヤスリ」「布ヤスリ」などが適しています。デザインナイフなど薄刃のものは破損の恐れがあるので、使用しないほうがいいでしょう。

07:粗削り加工
ドリルを回転させて、パイプの側面に工具を当てて、削り込みます。回転により、パイプと工具の接触する部分に摩擦熱が発生するので2〜3秒程度削り加工をし、4〜5秒パイプから工具を離して熱を冷まし、再び2〜3秒削り加工……と、付けたり離したりを繰り返しながら削っていきます。

08:ノギスで径をチェック
ある程度削ったら、加工した部分をノギスで計って、パイプの径を確認します。この段階では7.7ミリまで削られていました。パイプの何箇所かをチェックをして、削れている部分とそうでない部分で数値に差がある場合は、再度粗削り作業を行って調整します。

09:仕上削り
厚手のプラ板に耐水ペーパーを貼った「プラ板ヤスリ」で面を平滑に調整しながら、狙いの寸法まで削り込みます。耐水ペーパーの番手は320から800番まで上げていきました。

10:削り加工の完了
おおよそ7.5ミリまで削り込んで、簡易旋盤での削り加工は完了です。わずか0.4ミリ差ですが、パイプ同士を隙間なくピッタリと組み合わせたい場合などに効果的です。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

SUKU-SUKU SCRATCH

11:比較
左が加工前、右が加工後です。

瞬間接着パテを使ってパイプを太らせる

削り加工と同様に、7.9ミリパイプを使い、9.5ミリ径に太らせる加工をします。

12:加工前の準備
電気ドリルに装着したプラパイプに瞬間接着パテを盛り付けるので、ドリルのチャック内にパテが侵入しないように、パイプの根元に油粘土を巻き付けてマスキングします。右の手に持っているのはヘラ代わりのプラ板です。同じくらいのサイズのものを複数枚用意しておきます。

13:瞬間接着パテ
瞬間接着パテは写真での判別がしやすいように、GSIクレオス「Mr.SSP」のパウダーと高圧ガス工業「白い瞬間接着剤[シアノンDW]」を混合し、グレーに色を着けるためにウェーブ「黒い瞬間接着剤」を数滴混ぜ合わせたものを使っています。

14:瞬間接着パテを塗り付ける
ドリルを回転させて、ヘラに適量付けた瞬間接着パテを"薄く塗り付けるように"パイプの表面に盛り付けます。ドリルの回転が速過ぎると瞬間接着パテが遠心力で飛び散るので気を付けてください。

15:ヘラの位置
瞬間接着パテを付けたヘラは、ドリルの回転に逆らわないようにパイプの側面に図のような角度で軽く当てて、少しずつ瞬間接着パテの層を重ねていきます。

16:囲い削り
折り重ねた耐水ペーパーをプラパイプに半分巻き付けるようにして削ると、削りムラが起きにくく、盛り付けの際に生じたパテの厚みのムラを修整することができます。

17:削り加工の図解
左の図のように、棒ヤスリなどで片側から力を加える場合は回転の軸がブレやすいので、指で反対側から軽く押さえて力を均等に加えるようにします(摩擦熱に注意!)。右の図のような耐水ペーパーで半円状に囲って削る場合は削る力が比較的均等に伝わるので、回転軸のブレが起きにくいのが特徴です。

18:盛り削りを繰り返す
瞬間接着パテの盛り付けと削り加工を繰り返しながら、少しずつ目的の太さまで太らせていきます。

19:ノギスで径をチェック
加工中は何度もノギスで太さをチェックします。目的の太さよりも少しだけ太くした後に番手の細かい耐水ペーパーで仕上げながら微調整して完成です。

20:加工したプラパイプ
中央が元の7.9ミリパイプ。左が9.5ミリに太らせたもの。右が削り加工をして7.5ミリに細くしたものです。豊富なサイズが揃っているエバーグリーンやプラストラクトのプラ材をさらに加工することで、2ミリ程度から15ミリ位までのほとんどのサイズが用意できるので、工作の自由度が格段に広がります。

21:瞬間接着パテを、角度を付けて盛り付ける
瞬間接着パテを盛り付ける角度を工夫すれば、ライフルの銃身や大砲の砲身パーツのようなテーパーのかかった円柱も簡単に作ることができます。あまり長いサイズのものは作れませんが、6〜7センチ位までのものなら問題なく製作可能です。

22:テーパーのかかったパイプパーツ各種
例として3種類作ってみました。削り加工、太らせ加工、テーパー加工をそれぞれ組み合わせることで、武器パーツ等を作る際に活用できます。

ポリエステルパテを盛り付けて太い円柱を製作する

10ミリのABSパイプを芯にして、プラ板の輪っかをガイドにしたポリエステルパテの盛り付けで22ミリ径、長さ66ミリの円柱を製作します。

23:ABSパイプとドーナッツ状に切り出したプラ板
電気ドリルに装着できる最大径の10ミリのABSパイプ(編み棒)を芯にして、22ミリの円柱を製作します。写真のように1ミリプラ板をドーナッツ状にサークルカッターで切り出したものを2枚用意します。円盤の内径は10ミリ、外径は作るサイズよりも少し大きい22.5ミリです。

24:パーツの組み立て
ABSパイプにプラ板の輪っかを通して任意の位置で固定、少しドリルを回転させて回転にブレがないように調整して瞬間接着剤で固定します。電気ドリルのチャック部分にはポリパテが着かないように、マスキングテープを貼り付けて保護しました。

25:ポリエステルパテの盛り付け
ドリルを回転させながら、円心が狂わないように注意してヘラでポリエステルパテを盛り付けます。一度に大量に盛り付けると遠心力でパテが流れて円心が狂うので、少しずつ、塗るように盛り付けてパテの層を重ねます。パテが厚く盛られると硬化熱が発生して、上重ねしたポリパテが熱に反応してすぐに硬化してしまい、なだらかな面が作りにくいので、時間をおいて熱を冷ましながら作業します。

26:ガイドに合わせてパテを盛り付ける
上下のドーナツ状ガイドの間隔よりも幅の広いヘラを使って、ガイドの側面に合わせてパテを盛り付けます。

27:布ヤスリで囲い削り
100番ほどの粗い布ヤスリで囲い削りをして、面を整えます。ノギスで径を計って、必要なら盛り削りを繰り返します。

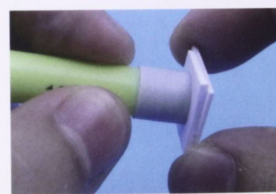
28:プラ板ヤスリで仕上げ
大きめのプラ板に耐水ペーパーを貼り付けたプラ板ヤスリで表面を仕上げます。

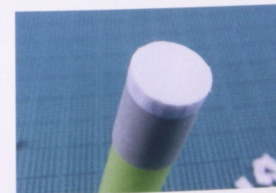
29:太い円柱の完成
左が今回作った22ミリ径の長さ66ミリのもの。中央と右側は原型の仕事で製作したプロペラント・タンクです。ドーナツ状のプラ板のガイドの外径を変えることで、右側のようなテーパーのかかった円柱を作ることもできます。

丸パーツ、丸一モールドの製作

簡易旋盤で丸パーツを製作します

30:市販丸パーツ各種
コトブキヤやウェーブなど、各メーカーから発売されているディテールアップパーツの丸パーツ類です。様々なサイズがありますが、直径10ミリを超えるものはあまりないなど、特殊なサイズ、形状のものは自作が必要です。

31:直径11ミリの丸モールドを作る
瞬間接着パテを使ったプラパイプの太らせ加工で、少し大きい直径11.5ミリのパイプを製作します。パイプの切り口は回転軸に対して直角になるように、ヤスリでキレイに仕上げておきます。

32:プラ板を接着
11ミリパイプの切断面に必要な厚みのプラ板を貼り付けます。今回は1.5ミリ+1ミリを重ねた2.5ミリ厚に設定しました。瞬間接着剤でしっかりと固定します。

33:不要部分の切り落とし
カッティングマットの上にプラ板側を下にして置いて、パイプを回し、デザインナイフをパイプの側面にに沿わせながら円からはみ出した不要部分を切り落とします。

34:切り落とし加工をした状態
できるだけ真円に近くなるように丁寧に加工します。

35:囲い削り
240番程度の耐水ペーパーを折り重ねて、半円状にパイプを囲み、パイプ部分に力が加わるようにして囲い削りをします。貼り付けたプラ板にあえて力を加えず、パイプ部分に力を加えることでプラ板部分がパイプの側面に合わせてきれいに円状に削り落とされます。

36:囲い削り後の状態
縁をキレイな円に削り加工することができました。

37:プラ板ヤスリでエッジをC面加工
エッジをプラ板ヤスリなどで斜めに削り落としてC面を作ります。摩擦熱でパーツの表面が溶け出さないように、加工時間に気を付けて作業します。

38:転がしながらカット
カッティングマットの上で転がしながら、パイプとプラ板の境目にデザインナイフの刃を入れて、パカっと切り離します。

39:製作した自作丸モールド
左は市販の10ミリ径のもの。その右から11ミリ径、12.5ミリ径、14ミリ径に加工した自作丸モールドです。パイプに貼り付けた板を加工することで、円の精度やサイズのコントロールが楽にできます。

40:市販パーツのサイズ変更
市販パーツは1ミリ単位でサイズが用意されているものが多いので、場合によってはサイズがピッタリと合わないことも……。そんな場合でも、自作丸モールドと同じように加工することで、円の精度を保ったままサイズを変更することができます。例として加工したのは、コトブキヤの「プラユニット丸モールドV」のローターフィン状のものの8ミリサイズ。これを7.5ミリ径に削ります。

41:パイプに接着して削り加工
8ミリABSパイプ(編み棒)に接着して、ドリルで回転させながら単目の鉄ヤスリでパイプごと側面を削り落とします。

42:サイズ変更したパーツ
8ミリ・7ミリ・6ミリ径のものをそれぞれ0.5ミリずつ削って、各中間サイズの7.5ミリ・6.5ミリ・5.5ミリのものを製作してみました。サイズのバリエーションが増えることで、市販パーツの使い道の可能性も広がります。

丸一モールドの製作

自作丸モールドにもう一手間加えることで、丸一モールドを作ることができます。製作しているのは、ガルバルディβのバックパック側面の丸一モールドで、表面が緩やかなアール状の丸一モールドです。

43:基本形状態
自作丸モールドの、工程36の状態のものを用意します。直径は丸モールドと同じ11ミリです。

44:板の切り出し
直径11ミリで丸一の溝の幅を0.75ミリで作るので、約5.2ミリ幅に1.5ミリプラ板を2枚切り出しました。

45:貼りつけ
工程43のパーツに、写真のように切り出した板を貼り付けます。接着はGSIクレオスの流し込みタイプを使用しました。

46:不要部分の切り落とし
接着剤が固まったら、自作丸モールドと同じ要領で不要部分を切り落とします。

47:保護用の板を挟んでテープで固定
粗削りの際に丸一の中心の溝のエッジが削れてしまわないように、同じ幅の板をハメて、不要部分をカットしてテープで固定します。

48:粗削り
貼り付けたプラ板の部分を、ヤスリでドーム状に削り加工します。この加工も摩擦熱に注意して行います。

49:仕上
保護用のプラ材を外して、スポンジヤスリで仕上げました。

50:完成
保護用のプラ材を少し削り込んで接着して、ドーム状の丸一モールドの完成です。

51:様々なバリエーション
貼り合わせるプラ板の形状や厚みを変えることで、様々なバリエーションが作れます。

丸バーニア

太らせたパイプやテーパー加工したパイプをカットして底面を入れれば、自作の丸バーニアが作れます。

52:簡易旋盤加工で、C面入れ&カット用の溝切り
目立てヤスリを回転するパーツの側面に当てて溝を切ります。

53:転がしながらカット
目立てヤスリで入れた溝にデザインナイフの刃を入れて転がしながらカットして、切断面をヤスリで仕上げます。

54:底面を入れる
削り加工でパイプの内径に合わせたプラ棒を差し込んで接着。硬化後にカットすればオリジナルの丸モールドの完成です。

15-2. プラ棒・プラパイプの工作 後編

パイプを組み合わせて使用する際に便利な内径と外径のサイズをコントロールする方法。さらに円周に等間隔のスリットディテールを入れる方法を、パイプの組み合わせとスジ彫りの2種類で解説します。

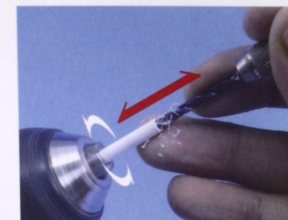
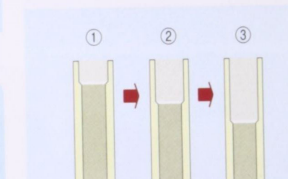
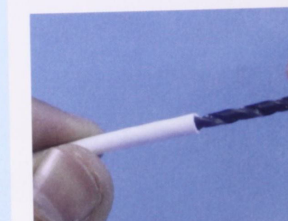
プラ丸棒&プラパイプ

加工に使用するプラ材の詳細と、組み合わせて加工する際の問題について解説します。

01:各社のプラ棒&プラパイプ
エバーグリーン社とプラストラクト社は丸棒、パイプ共にサイズが豊富で、円柱状のデザイン要素の多い武器類などを製作する際の強い味方です。おなじみのタミヤのプラ材は、近年1ミリ丸棒等のラインナップが追加され、使い勝手がよくなっています。タミヤ製品の場合、海外メーカーと比べ価格が安く、手に入りやすいのも利点です。

02:内径と外径の誤差
各社のプラパイプ類はほとんどの場合、差し込んで組み合わせられるように各サイズが設定されていますが、受け側と差し込む側の内径と外径には最大で0.3ミリ程度の"遊び"があり、ピッタリとフィットするものはほとんどありません。また、製品によるバラつきも多少あるので、パイプをカッチリと隙間なく組み合わせたい場合は加工が必要になります。下の写真は8ミリ・5ミリ・3ミリのプラパイプをつないだもの。左が加工後、右側は加工前のもので、最大でこれくらいの折れ曲がりの出る隙間があります。

内径と外径のサイズ変更

前書でも紹介した、プラ棒やプラパイプの電動ドリルを使った削り加工や瞬間接着パテによる太らせ加工の応用で、プラパイプの内外径のサイズの調整ができます。

03:ピンバイスを使って内径を広げる
直径3ミリ程度までの内径の穴の拡大に限りますが、電動ドリルにプラパイプを固定して、低速で回転させながらピンバイスの刃をパイプに挿入すると、穴を正確に広げることができます。ピンバイスは回転に持って行かれないようにしっかりと保持してピストン運動を行い、電気ドリルの回転を利用して穴を広げます。
※通常の使用方法ではないので、けがなどに注意して作業を行ってください! ドリルの回転方向と回転のスピード(低速)に注意してください!

04:図解
電動ドリルの回転により、プラパイプの内側とピンバイスのドリル刃に摩擦熱が発生して、長時間削り込むとプラが溶けてドリル刃が固定されて危険なので、一度の削り込みは2秒程度にし、図のように何度かに分けてピストン運動を繰り返しながら奥まで削り込みます。

05:手作業による内径広げ加工
手作業による加工で内径を広げる場合は、写真の外径4.0ミリ・内径2.5ミリのパイプならば、2.6ミリ→2.8ミリ→3.0ミリと徐々にサイズをアップしていくと、比較的正確に穴を広げることができます。

06:外径の削り加工
写真のようにドリルにプラパイプやプラ棒をセットして、回転させながら削り込みます。

07:外径の太らせ加工
瞬間接着パテを回転させながら何層にも盛り付けて太くしてから、削ってサイズを調整します。

08:断面図
加工を行うことで、図のように隙間のないプラパイプの組み合わせが可能になります。

プラ棒を加工して作る簡易旋盤ソケット

プラ棒を削り&太らせ加工して、プラパイプや市販パーツの内径に合わせたソケット治具を作ることができます。

09:プラパイプ用簡易旋盤ソケット
写真のものはプラストラクトの6.0～3.2ミリの各サイズのプラ丸棒を加工して作ったソケット治具で、先端がプラパイプや市販パーツの穴の内径にピッタリと合わせて加工してあるので、プラパイプをはめて簡易旋盤加工に使用することができます。対応サイズを記入し、色を着けることで、必用なサイズをすぐに使えるようにしてあります。

10:簡易旋盤ソケットの使用例
写真のように電動ドリルにセットして、先端にプラパイプなどをはめて削り出しやスジ彫りを行います。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

ビーム・ライフル銃身部の製作

プラ棒&プラパイプの組み合わせで、ガルバルディβのビーム・ライフルの銃身部分を製作します。

11:銃口部分の加工
銃口部分は中央部が盛り上がった形状をしているので、4.0ミリパイプをベースに、電動ドリルで回転させながら瞬間接着パテを盛り付けて、大まかな形を作ります。瞬間硬化スプレーを併用して、少しずつ層を重ねていくのがきれいな回転体を作るコツです。この後、内径を2.5ミリ(実寸)から3ミリに広げる加工を行っています。

12:削り加工で形出し
鉄ヤスリや粗めの番手の耐水ペーパーで簡易旋盤加工をして大まかな形を出し、ヤスリの番手を上げて仕上げます。削り過ぎた場合は再度工程11のパテ盛りを繰り返します。

13:スジ彫り加工
削り出した銃後部のパーツのエッジに「BMCタガネ」を当ててドリルを回転させ、スジ彫り加工をします。
※簡易旋盤加工で刃物を使用する場合は、けが防止のため防護メガネなどを必ず着用してください。

14:簡易旋盤加工で作った銃身のパーツ
銃口と、銃身の根元とその間をつなぐ3ミリプラ棒を加工したパーツです。3ミリプラ棒は実寸が2.93ミリとやや細かったため、表面を瞬間接着パテで覆って直径3ミリに加工しました。

15:パーツの組み合わせ
各パーツを組み合わせて銃身部分の基本形の完成です。プラ棒の外径とプラパイプの内径をフィットするように調整することで、精度の高いプラ棒とプラパイプの接続ができました。

16:銃口の加工
銃口のスリットはデザインナイフで削り込んで加工しました。

センサー部分の工作

センサー(照準器)のレンズ内部の段差を、プラパイプの組み合わせで再現します。

17:パイプの内径に合わせて削り加工をする
ワンサイズ太いサイズのパイプの内径に合わせて、4サイズのパイプにそれぞれ削り加工を施します。写真上が加工前のプラパイプの輪切りで、下の段が加工後のものです。ノギスで計りながら慎重に削り出します。

18:段差を付けながら組み合わせる
削り出したパーツを組み合わせて、外側のパーツにはめ込んでセンサー内部のディテールの完成です。接着は、GSIクレオスの「Mr.セメントS」を少量塗るように使用して、各パーツを固定しています。

パイプの組み合わせ加工でディテールを作る

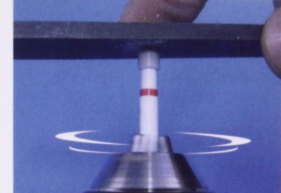
ビーム・ライフル本体上面のディテールを例に、パイプの組み合わせ加工で作る「丸棒の円周に等間隔に入る溝」の製作法を解説します。

19:ビーム・ライフルの設定画
写真の矢印の部分のようなディテールを、プラパイプの組み合わせで製作します。MS等のロボットやメカのデザインにはよく用いられるデザインの要素で、溝の間隔や幅・深さなどを揃えることでパーツの精度がグッと上がるのでぜひ活用してください。

20:製作するパーツの図面
全体の丸棒の外径が5ミリで溝の間隔が4.2ミリ。溝は幅が0.5ミリで深さが0.25ミリのパーツを製作します。図で色分けしているようなパーツ構成となります。

21:削り出し&瞬間接着パテ盛りで加工したプラパイプ
4.8ミリ径のパイプを先に解説した方法で加工し、5.0ミリに太らせたもの(①)と、4.5ミリに削り出したもの(②)を用意します。また、内径に合わせて3.2ミリプラ棒を3.45ミリに加工して芯として使います(③)。

22:パイプの切断①
ここからは5ミリに加工したパイプを例に解説していきます。加工したプラパイプをやや長めのサイズで切断します。電動ドリルにセットして回転させながら目立てヤスリを当てて溝を切ります。

23:パイプの切断②
カッティングマットの上で溝にナイフの刃を当てて、転がしながら切断します。

24:簡易旋盤ソケットに取り付けて断面を加工
工程9・10で紹介した、プラ棒を加工して作った簡易旋盤ソケットを使用して切断面を平らに加工します。単目のヤスリをパイプの側面の直角になるように切断面に当てて、電動ドリルを回転させながら削り加工をします。

25:パイプの厚みを揃える①
写真のようにプラ板に両面テープを貼り付けたものの上にプラパイプの輪切りを並べ、それを前後左右から挟むように任意の高さの積層プラ板(今回は4.2ミリ)とプラ片を、隙間ができないように両面テープ上に固定します。

26:パイプの厚みを揃える②
図のような状態になります。

27:パイプの厚みを揃える③
積層プラ板の面に合わせて、パイプのはみ出した部分を削り落とします。積層プラ板の上面にマジックで色を着けて削り込みの目安にしておくと、削りすぎや斜めに削ってしまう失敗を防ぐことができます。

28:必用な厚みに加工したパーツ
5.0ミリ径のものを4.2ミリの厚みに。4.5ミリのものを0.5ミリの厚みにそれぞれ加工しました。

29:接着
軸棒に工程28のパーツを交互にはめて、少量の「Mr.セメントS」で接着します。

30:溶剤系接着剤によるプラパイプの割れ
組み合わせるプラパイプがややきつかったり、溶剤系接着剤の量が多いと、パーツが割れてしまうことがあるので注意が必要です。

31:パーツの完成
高さを揃えたプラパイプの輪切りを組み合わせることで、シャープなディテールの溝入りのパーツができました。

32:センサー後部の動力パイプ
センサー後部の動力パイプも同じ方法で作りました。こちらは直径が3ミリと細いので、溝の部分は芯の棒を活かし、溝の幅はプラ板を挟んで揃えています。

33:加工例
プラパイプの組み合わせで製作した加工例です。ビーム・サーベルや銃身、動力パイプ、蛇腹関節など様々なデザインの要素に応用が可能です。

ビーム・ライフル本体の製作

加工したパーツ等を使用したビーム・ライフル本体の製作の大まかな流れを解説していきます。

34:本体の主要パーツ
ビーム・ライフルの本体はプラ板の箱組みで製作します。写真はこれまでに加工したパーツ類と本体側面の形状に切り出したプラ板です。

35:接着
左右の板がずれないように箱状に接着します。

36:銃身を挿し込む穴の加工
銃身を挿し込む穴はプラ板に開けるのではなく、加工したプラパイプをはめ込んで、四隅の隙間をパテで埋めて作ってみました。軸径が合えばウェーブの「プラサポ」などもこの方法に有効です。

37:銃身をはめて確認
工程36のものを仕上げ、銃身を挿し込んで中心軸のズレなどがないか確認します。

38:ビーム・ライフルの各ブロックのパーツの完成
グリップ部分はプラ板の貼り合わせで製作。センサー部はプラパイプの組み合わせで製作しました。

39:ディテールを加えてビーム・ライフルの完成
アニメ設定に近いバランスで仕上がりました。センサー部のレンズは6.5ミリ径のものを使用しました。

40:センサー後部の動力パイプ
センサー後部の動力パイプは、52ページで手首の製作の際に紹介した「レジンの加熱による曲げ加工」を応用して、工程32・33の写真のものを複製し、レジンを熱加工して曲げて使用しています。

治具を使った丸棒への等間隔のスジ彫り

最後に自作の治具を使ったプラ棒への等間隔のスジ彫り加工を紹介します。やや慣れが必要ですが、簡単に等間隔のスジ彫りを入れられる方法なので、ぜひお試しください。

41:BMCタガネで加工するための治具
スジボリ堂から販売されている「BMCタガネ」を使用して、等間隔のスジ彫りを入れるための治具です。適当なサイズの1ミリ以上の厚みのプラ板を用意し、「①プラ棒をはめてスライドさせるレール部分」「②BMCタガネをセットする部分」「③角材片を納める部分」の3つのブロックを写真のようにプラ角材で作ります。

42:スジ彫り加工①
写真のように、プラ丸棒と「BMCタガネ」をセットして、指でタガネを軽く押さえながらプラパイプを回すと一本目のスジ彫りが入ります。
※プラ丸棒の先端は平らに仕上げておきます。

43:角材片
スジ彫りの間隔と同じ厚みのプラ角棒を適当な長さにカットしたものを複数本用意します。今回は2ミリ×2ミリの角材を使用しました。

44:スジ彫り加工②
矢印の部分に角材片をセットして、軽く押し付けながら工程42と同じように指で丸棒を回してタガネでスジ彫りを入れます。角材片の厚み(2ミリ)分丸棒がスライドすることで、先に入れたスジ彫りから2ミリ離れた位置に、正確にスジ彫りを入れることができます。

45:スジ彫り加工③
角材片を一本ずつ増やしながらスジ彫り加工を繰り返すと、写真のように等間隔で複数本のスジ彫りが正確に入れられます。

46:加工例
左端が工程42からの解説で加工した4ミリプラ棒。2ミリ間隔で0.5ミリのスジ彫り加工を施しています。治具のレールの幅や、セットする角材片の厚み、タガネの刃のサイズを変えることで、様々なサイズに対応が可能です。角材片の厚みを交互に変化させれば右端のような不等間隔のスジ彫り加工も可能になります。

47:エッチングソー用の治具
「BMCタガネ」ではなく、エッチングソーを使用しても同様の加工を施すことができます。治具は写真のように、レールの上にエッチングソーを挟むプラ材を橋状に接着して製作します。

丸棒、プラパイプの組み合わせ加工の○と×

◎ 精度の高いパイプ同士の接続が可能になる。
◎ サイズの細かな変更が可能なため、使用範囲が広い。
× 電動ドリルなどの工具が必要。

パイプの輪切りの組み合わせによる溝ディテールの○と×

◎ 旋盤などの工具を使わずに精度の高いパーツ製作が可能。
× 単純なスジ彫りに比べてかなり手間がかかる。

治具を使用した等間隔スジ彫りの○と×

◎ 簡単かつ確実に、丸棒へ等間隔のスジ彫りを入れられる。
◎ BMCタガネのサイズを変えることで、溝の幅の変更も可能。
△ 治具を作るのに手間と材料費がかかる。

SUKU-SUKU SCRATCH

16.パテ棒のこけし削り

72ページからのプラ棒プラパイプの旋盤工作の応用編として、自作のパテ製の棒から旋盤工作でパーツを削り出す工作法を紹介します。参考にしたのは日本の伝統的な人形玩具の「こけし」の製作工程。ポリエステルパテ製の自作のムクの棒材からバーニア類や銃口、スパイクパーツ等の回転体を削り出す工程を解説していきます。

パテ棒の製作

ポリエステルパテ製の棒材の作り方を紹介します。

01:パテ棒から削り出した「ミニこけし」
説明用に8ミリ径のポリエステルパテ製の棒材を作って、「こけし」を削り出してみました。ムクの棒材ならではの削り出しの自由さがこの工作の特徴です。

02:流し込み用の型に使うプラパイプ
エバーグリーンのプラパイプを型枠として使用して、ポリエステルパテ製の棒材「パテ棒」を作ります。5~8センチ程度の適当な長さにカットしておきます。

03:ポリエステルパテを練る
プラパイプの型に流し込むため、ポリエステルパテには専用溶剤のスチレンモノマーを混ぜ合わせて粘度を下げます。

04:ポリエステルパテを流し込む
ヘラなどを使って、できるだけ気泡が混ざらないように、押し込むようにしてプラパイプの中にポリエステルパテを詰めていきます。

05:硬化待ち
パイプの端までポリエステルパテを流し終えたら、マスキングテープで底を塞ぎ、油粘土などで固定して立たせたまま硬化させます。

06:プラパイプを"剥く"
ポリエステルパテが完全に硬化したら、プラパイプの表面に一部切れ込みを入れてプラパイプをはがします。ポリパテとプラパイプの材料のポリスチレンはそれほど接着性が強くないので、写真のようにきれいに剥がすことができます。

07:完成したパテ棒
約6.5~9ミリまでエバーグリーンのプラパイプの内径と同寸のパテ棒ができあがりました。プラ棒を複製したシリコーン型にポリエステルパテを流し込んで作ってもOKです。

パテ棒の旋盤加工でバーニアパーツを作る

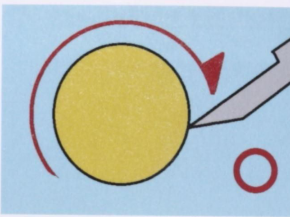
パテ棒を電気ドリルにセットして、片持ちの旋盤での切削加工を行います。

※電気ドリルは製品の使用目的外での使い方となりますので、怪我などに注意し保護メガネなどを装着の上、自己責任において使用してください。また、ヤスリを使った仕上げ加工の際、水を使うと漏電などの危険がありますので絶対に濡らさずに使用してください!

08:旋盤加工で断面の平面を出す
あらかじめ、デザインナイフやヤスリでできるだけ平滑な面を作っておいてから電気ドリルにセットし、写真のように回転させながら荒目の鉄ヤスリを当てると、きれいな平面の断面を作ることができます。

09:側面の加工
側面も電気ドリルを回転させながら鉄ヤスリで削り込みます。横からの力を強く加えるとパテ棒が折れてしまい、怪我につながることもあるので、少しずつ撫でるように優しく削っていくことが上手く加工するコツです。

10:段差の削り出し
バーニア側面の段差の削り出しは、3ミリ幅の「BMCタガネ」を使って行ってみました。他にも彫刻等の平刀など、厚みのある刃先のものを使うと、刃先の振動を最小限に抑えられ安定した面を作ることができます。この工程もコツは"無理な力を加えず撫でるように少しずつ"です。

11:削り出す際の注意点①
72ページからのプラ棒プラパイプの加工とも共通する注意点ですが、電動工具での簡易旋盤加工を行う場合、図のように回転に対して逆らった角度で刃物を当ててしまうと加工がうまくいかないだけでなく、回転の力で刃先が折れて怪我をする危険が高くなってしまうので絶対に行わないでください。

12:削り出す際の注意点②
図のように、旋盤加工を行う際には必ず回転に逆らわず、刃先で回転している棒材を撫でるような角度で工具を当てて作業してください。怪我をしてしまったら好きな趣味も楽しめなくなってしまうので……。

13:凹み部分を加工する
バーニアパーツの穴の部分を「BMCタガネ」を当てて削り込みました。あまり深く掘ると強度的に弱くなってしまいそうなので浅めで仕上げています。

14:気泡の処理
ポリエステルパテ製の棒なので、削っているとどうしても気泡が現れてしまいます。そんな時は、通常の気泡処理と同じように気泡の穴をナイフで広げて、パテ埋め処理を行います。修整箇所はナイフやヤスリである程度面を仕上げてから、電気ドリルで回しながら紙やすり当で仕上げると、きれいに処置ができます。

15:バーニアパーツの完成
パーツの表面を仕上げ、パテ棒から軸部分で切り落としてバーニアパーツの完成です。バーニアの穴の内側には、同じく小径のパテ棒から削り出した小型のバーニアパーツを入れてみました。

16:側面のスジ彫り
側面に複数本の溝の入ったデザインのバーニアは、表面を仕上げてから溝を入れる位置に下書きをし、「目立てやすり」を軽く押し当てて、スジ彫りを行うと安定したきれいな溝を彫ることができます。

17:球形の削り出し
工程01の写真のような、球形のパーツを削り出す場合は、120番など荒目の耐水ペーパーから順に番手を上げながら、写真のように使ってヤスリの面で囲うように削り出すと滑らかな面を作ることができます。

18:パテ棒を加工したパーツ類
工程07で作ったパテ棒から様々な形状のパーツを削り出してみました。今回例として製作したバーニアをはじめ、スパイク状のパーツ、ミサイル、大きめな丸パーツ等活用範囲の広い工作法です。

19:使用例
削り出したパーツに、さらに再加工を加えたり、本体パーツに組み込んで各種製作例を作ってみました。前書で紹介した、「ロールゲージ」と同じポリエステルパテを使用した回転体の製作法ですが、パテ棒の簡易旋盤による削り出し「こけし削り」はより小径のパーツに適した工作法といえます。

20:ストローを利用したパテ棒の製作
細いパテ棒を作りたい場合は、ストローを使用すると便利です。太さも内径で3~6ミリくらいのものが売られているので、必要なサイズに合わせて選ぶことができます。細いパテ棒は折れやすいので、主剤と硬化剤を練り合わせる際にさらさらタイプの瞬間接着剤を混ぜ合わせて強度を増すと使い勝手がよくなります。

21:ストローで作ったパテ棒の工作例
細めのパテ棒から極小サイズのバーニアパーツを削り出してみました。

17. 平ギアの治具を使用したディテール加工

前項のプラ棒、プラパイプを使用したディテール工作の応用編です。プラスチック製の「平ギア」を使用した円形状や円柱側面への等間隔のディテールを紹介します。メカ系の工作を行ううえで、精度の良し悪しが出てしまう難しい部分ですが、ここで紹介する方法で比較的簡単に作ることができます。

プラスチックギヤの加工&複製

平ギヤを切削加工&複製して、接着や穴開け加工のしやすいレジンに置換します。

01:パーツ等の流用
写真のバーニアやカメラアイ、マシンガンのドラムマガジンのように、円柱や円盤状のパーツに等間隔にスジなどのディテールが入るものは自作するとなるとちょっと面倒……。欲しいサイズがプラモデルのパーツにあれば、流用して使えるのですが、いざ探してみると、なかなか丁度良いサイズはないものです。

02:プラスチック製の平ギヤ
ディテール工作に使用したPOWER'Sの「平ギヤセット」です。模型店の動力模型のコーナーやラジコンショップなどで取り扱われています。他のメーカーからも同様の商品は出ているので、手に入りやすいものを使用してください。セットの中から平ギヤの大きい4つを使用します。

03:平ギヤの加工①
平ギヤの中心に出っ張っている"ピニオンギヤ"の部分をニッパー等でカットしてヤスリで仕上げます。

04:平ギヤの加工②
片面型で複製するため、裏面の細かな出っ張りもヤスリで落としておきます。表面にはギヤの刃の数が刻印されているので、削り落とさずそのまま残しておきます。

05:平ギヤの複製①
ギヤの素材がポリアセタール(POM)のため接着加工が難しいので、複製用の片面型を作ります。スチレンボードで型枠を作り、底面に両面テープを貼って平ギヤを貼り付けます。

06:平ギヤの複製②
ギヤの歯の部分に気泡が入らないように筆でシリコーンを丁寧に塗ってから、型枠にシリコーンを流し込みます。
※複製に関して詳しくは、前書や各種ハウトゥ本を参考にしてください。

07:平ギヤの複製③
シリコーンが硬化したら型枠から外し、原型を取り出してレジンを流し込みます。ギヤの歯の部分に気泡が入らないように丁寧に流し込んで、上からポリプロピレンの厚板(トレーなどを切り出したもの)を載せ、重しをして硬化させれば複製パーツの完成です。ギヤが歪まないようにしっかりと硬化させてから型から取り出します。

08:複製した平ギヤ
片面型で複製した平ギヤのできあがりです。ギヤの歯の数は60、54、48、42の4枚を揃えました。気泡が表面に多少あっても問題なく使えるので、複製で余ったレジンなどで作っておくと経済的です。

ギヤの歯の枚数	約数
42	1·2·3·6·7·14·21·42
48	1·2·3·4·6·8·12·16·24·48
54	1·2·3·6·9·18·27·54
60	1·2·3·4·5·6·10·12·15·20·30·60

09:約数表
各平ギヤの歯の枚数の「約数」の表です。パーツに加工したいスジや穴の数によって該当する約数を含む平ギヤを使い分けます。約数が歯の数と1以外にない「素数」(例3、5、7、11、13など)の歯のギヤは、今回の工作には使えないので購入する時は注意が必要です。

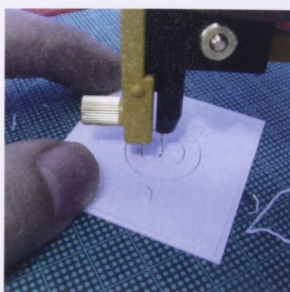
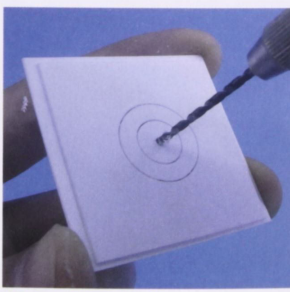
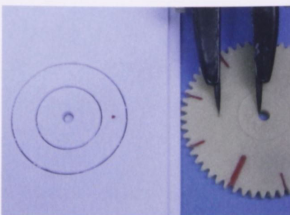
平面への円形状のディテール入れ

平ギヤを「治具」として使う工作の仕組みを説明するために、最初に簡単な平面への加工を紹介します。例としてロボットの関節部分、戦車のハッチや転輪等によく使われる円やドーナツ状の板への円形の等間隔のリベットディテールを製作していきます。

10:平ギヤ治具に「約数」の間隔で印をつける
例として「54枚歯の平ギヤ治具」を使って、「9個」の円状の穴の開いたドーナツ状の板パーツを作ります。54÷9の「6枚間隔」で、歯の凹み部分に油性マジックで9箇所印を付けます。

SUKU=SUKU SCRATCH

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

11:ドーナツ状にプラ板を切り出す①
0.8ミリのプラ板を加工します。後の工作のために中心点を残してサークルカッターでドーナツ状の板を切り出したいので、板を2枚用意して、瞬間接着剤の部分塗りで貼り合わせます。

12:ドーナツ状にプラ板を切り出す②
サークルカッターで任意のサイズの円をドーナツ状に切り出します。刃の背側にカッターを回転させて、溝を彫るようにして"貼り合わせた下側の板の厚みの半分くらいまで"切れ目を入れます。切り離してしまうと後の作業ができなくなってしまうので注意してください。

13:中心点に穴を開ける
サークルカッターの回転軸の針で付いた穴を、平ギヤの中心の穴と同じサイズのドリルで貫通させて広げます。

14:ディテールの位置を写し取る
ドーナツ状の切れ込みを入れたプラ板に、ディテールの穴を開ける位置に1箇所だけ下書きをします。この位置と中心の穴までの距離をデバイダーやノギスを使って「平ギヤ治具」に写し取ります。

15:平ギヤ治具への穴開け
プラ板から写し取った中心点からの距離に、ドリルで穴を開けます。

16:プラ板に平ギヤ治具をセットして、ストッパーを接着する
プラ板の穴に2ミリ径のプラ棒を差し込んで、平ギヤの治具をセットします。写真右側の青い部分のようにギヤの歯に噛ませるように、クサビ形にカットした1ミリ程度のプラ板を「ストッパー」として、プラ板に接着します。

17:平ギヤ治具を使った加工①
プラ板に貼ったストッパーと、平ギヤ治具の油性ペンで書き込んだ「印」の位置を合わせて、工程15で治具に開けた穴にドリルをはめてプラ板に穴を開けます。

18:平ギヤ治具を使った加工②
平ギヤの治具を少し浮かせてストッパーから外し、回転させて次の印の位置にストッパーを合わせます。工程17と同じように、治具の穴からプラ板に穴を開けます。

19:平ギヤ治具を使った加工③
印の位置を一つずつ移動させながら、17から18の工程を、印を書き込んだ数だけ繰り返します。ドリルの刃をなるべく垂直にプラ板に当てるようにすると、正確な位置に穴を開けることができます。

20:穴開けの完了
ドリルで穴を開けながら治具を一周させたら(今回は9回)平ギヤ治具を取り外して、穴開けの完了です。ギヤの歯の枚数分、穴の位置を回転移動させることで円形状に正確に等間隔の穴を開けることができました。

21:下板の取り外し
貼り合わせたプラ板の下板を外します。板の隙間にカッターの刃などを入れてから写真のように指で軽く曲げると、パリっと外れます。加工したパーツの裏側にも瞬間接着剤が付いているので、ヤスリでキレイに削り落としましょう。

22:パーツの完成
ドーナツ状の板に円形に等間隔の穴を開けたパーツができあがりました。

23:様々なサイズの工作例
サークルカッターで切り出すサイズや、治具の歯の枚数、印の数、穴の位置などを変えることで様々なサイズやデザインのパーツを作ることができます。

24:使用例
ガトリングガンの銃身をはめる円形の板やミサイルポッドなどの武器類、関節の回転部分、戦車のハッチ周辺などに使うと効果的です。

円柱の側面に縦方向に等間隔のスジを彫る

平面への加工の応用例として、同じ平ギヤの治具を使った、円柱への等間隔のスジ彫り加工を紹介します。

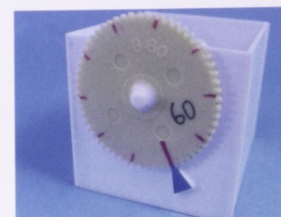
25:加工するプラパイプと使用する平ギヤ
例として7.9ミリ径のエバーグリーンのプラパイプに60枚歯の平ギヤを使って、10本のスジ彫りを等間隔に彫ってみます。平ギヤの中心の穴は3ミリに広げてあります。

26:回転軸の加工
軸棒にはタミヤの5ミリプラ棒を使用します。平ギヤの中心穴に差し込むため、電動ドリルを使った簡易旋盤で、ヤスリを使って端を3ミリ径まで削り込みます。
※電気ドリルを使用した簡易旋盤について、詳しくは72ページからをご参照ください。

27:平ギヤと軸棒を接着
平ギヤの穴に軸棒を差し込んで瞬間接着剤でしっかりと接着固定します。

28:軸に7.9ミリプラパイプを固定する
7.9ミリパイプの内径は実寸で6.5ミリ程度なので、5ミリプラ棒の軸に6.3ミリプラパイプをかぶせて間を埋めるスペーサーにします。各プラ棒やプラパイプの間には隙間ができるので、前項で紹介した瞬間接着パテを使用した太さの調整加工で、指で軽く回しても動かない程度にします(接着はしません)。

29:スジ彫り用の治具の製作
写真のように切り出したプラ板を箱組みして、治具を製作します。軸棒を通す左右の板の5ミリ穴の位置が同じになるように、正確に穴を開けます。

30:治具の組み立て
平ギヤに接着した軸棒を、加工するパイプを箱の中で潜らせて、箱の側面の穴に通します。軸棒がグラつかないように、平ギヤの反対側をポリキャップで止めておきます。

31:ストッパーの接着
平面への加工と同じように、ギヤの歯に噛み合わせるように1ミリプラ板のストッパーを接着します(青い部分)。

32:スジ彫りの定規部分の製作
箱の奥の2ミリ板の面にハメる、定規部分を作ります。本体はプラ板の組み合わせ。定規部分はスチール定規を必要な長さにカットして使っています。スチール定規はステンレス用のノコでカットするか、目立てヤスリで厚みの1/3くらいまでの深さにスジを付けてから折ると簡単にカットできます。

33:定規部分の図解
図のように定規の側面が加工するプラパイプの真上に位置するように、定規パーツを製作します。

34:定規部分を箱にセットする
しっかりと奥まで差し込みます。

35:パイプ用スジ彫り治具の完成
各パーツを組み合わせたら、スジ彫り用の治具の完成です。加工するプラパイプと定規の側面がキッチリと平行になるように、プラ板の切り出しと箱組みを正確に行うのがこの治具の製作のキモです。平行にできていないとスジ彫りが斜めに入ってしまいます。

36:スジ彫り加工
スジ彫り工具(今回はBMCタガネの0.2ミリを使用)を定規に沿わせて、プラパイプにスジ彫り加工を行います。力加減と回数を一定にするのがきれいにスジ彫りを入れるコツです。

37:印の位置をずらしながら加工する
平面の加工と同じようにストッパーと印の位置を合わせながら平ギヤを回して、スジ彫り加工を繰り返します。1カ所の加工が終わったら、軸を止めているポリキャップを外して、平ギヤを浮かせて回転させ、位置をずらして再びポリキャップで固定する……という工程を繰り返します。

38:スジ彫りを施したプラパイプの完成
スジ彫り加工をしながら平ギヤを一回転させたら、軸を引き抜いて等間隔にスジ彫りの入ったプラパイプの完成です。写真手前が10本のスジ彫りを入れたもの。奥の2本は、平ギヤを変更して12本と15本のスジ彫りをそれぞれ入れたものです。キレイに等間隔のスジ彫りを行うことができました。

39:加工した各サイズのプラパイプ
治具をプラパイプに合わせて作り替えることで、各サイズのプラパイプに対応することができます。写真は4.8ミリ~9.8ミリ径のプラパイプです。

40:使用例
輪切りにして使うと、ロボットの腕や脚の可動部分、バーニアにカメラアイ、ビーム・サーベルのモールドにビーム・ガンの銃身などなど、使い勝手のよいディテールパーツとして幅広く使えます。

41:応用・銃器類のヒートガードの製作
治具のスジ彫りの時と同じように平ギヤを印に合わせて回転させながらピンバイスで穴を開けると、マシンガンなどの銃器類の銃身部分に装着するヒートガードが作れます。

42:製作例
穴を交互に入れたり、列の数を増やしたりすることで様々なデザインのものが作れます。ヒートガード以外にも利用できる工作法なので、色々と工夫してみても楽しいです。

円錐台形へのスジ彫り

戦艦、戦闘機系のデザインでよく使われる、先端のすぼまった筒状のバーニアなど、円錐台形の側面へのスジ彫りも平ギヤの治具を使用して行うことができます。

43:加工するパーツと平ギヤ
右の円錐台形のパイプパーツは、プラパイプにポリパテを盛り付けて簡易旋盤の削り出しで製作しました。平ギヤは60歯のものを使い、15本のスジ彫りを行うため、ギヤの歯に4つおきに印を付けてあります。

44:治具の製作
平ギヤに短めの軸を接着。治具本体は、ギヤに接着した軸と同じ径の穴を板に開け、定規として使うプラ板を直角に切り出して写真のように貼り付けるだけです。

45:治具の組み立て
治具本体の底面から平ギヤの軸を挿入してストッパーを接着します(青い部分)。

46:パーツの装着
パーツを装着して準備完了です。定規のプラ板は加工するパーツの側面に小口がフィットする位置に接着します。

47:円錐台形パーツ用治具の図解
図のような位置関係になります。軸と加工するパーツの内径の隙間にはプラパイプを組み合わせてスペーサーを作ります。指で回して軸が空回りしない程度にキツく調整してください。

48:スジ彫り加工
今回は0.5ミリ幅の「BMCタガネ」を使用しました。プラ板をしっかりと押さえて小口に沿って工具の先端をスライドさせて丁寧に溝を彫っていきます。

49:加工した円錐台形パーツ
単純な円柱に比べて難易度が高い円錐台形の側面へのスジ彫りですが、平ギヤを使うと比較的簡単に正確な加工が可能です。

50:様々なサイズの加工例
円錐台形の加工も治具を替えることで様々なサイズに応用が可能です。工作に使用したスペーサーのパーツを加工して、バーニア風の内部ディテールを作ってみました。

平ギヤ治具を使ったディテール工作の○と×

- ○ 手作業で等間隔の穴開けやスジ彫りが加工できる。
- ○ 平面や円柱、円錐台形など応用範囲が広い。
- △ 軸を接着する場合は複製を行う必要がある。
- △ 治具の製作に工作精度が必要。
- × データ出力や機械加工など、工業製品ほどの精度は望めない。

SUKU=SUKU SCRATCH

18. スジ彫り工作 パネルラインなど

スジ彫り用の工具

スジ彫り用の工具を3種類に大別して解説します。

01:タガネ、チゼル、ケガキ針
普段使っている工具を大まかな種類別に並べてみました。左から雲母堂本舗の「ライナーチズル」、GSIクレオスの「ラインチゼル」、ハセガワの「モデリングスクライバー」、スジ彫り堂「BMCタガネ」です。特にコレ! と決めているわけではなく、スジ彫りを彫る材料やスジ彫りの幅など使い所によって使い分けをしています。

02:図解
1の写真の中で大別すると、先端が平刀状になっていて、彫った断面が「コの字」になり、彫りの深い浅いにスジ彫りの幅があまり影響しないタガネ類と、先細で先端が鋭利に尖っていて彫った断面が「V字」になり、浅い彫りと深い彫りでスジ彫りの幅が変化するケガキ針の2種類があります。

03:Pカッター
昔からスジ彫り工具として使われている「Pカッター」彫りの断面は「V字」となります。一般的な工具であるため値段が安く、ホームセンターなどで手に入りやすいのが特徴で、刃先を自分で薄刃などに研いで使う人も多くいます。普通のデザインナイフの先端を刃の背側に引いて、極細刃のPカッターとして使うこともできます。

04:パテ素材や複合素材に使う際の問題
01～03で紹介したような、刃先の尖った「ピンポイント」で彫り加工をする工具は、単一素材のプラモデルのパーツ表面では問題ないのですが、彫る際の力がその一点に集中するため、ポリエステルパテの気泡やパテとプラ板の境目などに刃先が引っかかる場合があります。表面から見えない表層の気泡に刃先を入れると、落とし穴のようにカツンっと引っかかり、気泡の周囲が陥没し気泡処理からやり直しです……。

05:ノコ系スジ彫り工具
こちらも普段使っているスジ彫り工具類です。左から雲母堂本舗の「ライナーソー」、ハセガワの「モデリングソースクライバー」、サテライトの「ペンライナー」です。エッチング製のため非常に薄く切れ味はとても良好です。刃の耐久性はそれほど高くないので、曲がってしまったり切れ味が落ちてきたら早めに買い換えています。

06:エッチングノコ系の特徴
エッチング製のノコギリなので、刃が等間隔に並びスジ彫りの際の力がそれぞれの刃に分散するため、パテの中の気泡に刃先が乗っても陥没せず、表面への影響がほとんど出ないのが「ノコ系」の利点です。反面、線上に刃が並んでいるため、小さな円周の曲線彫りの際は、尖った先端を使うなどの工夫が必要です。

07:スジ彫りを入れる面を工夫する
製作の段階で後からスジ彫りを加える部分に工夫をしておくと、加工が楽に行えます。たとえば、積層ブロックの削り出しの場合、スジ彫りを入れる面に積層の接着線が出ないようにプラ板を貼っておく。ポリエステルパテ工作で表層の見えない気泡がスジ彫り加工の弊害になりそうな場合には、スジ彫りを入れる部分に密度の高いエポキシパテを使用するなどの対策をとっています。

08:素材の密度や硬度
写真は両方ともエポキシパテですが、左側は高密度で硬めな「ソフト99ねんどパテ」、右側は軽量タイプで軟らかく、樹脂の密度の低い「セメダイン エポキシパテ木工用」です。高密度で硬い素材は大まかな形状にガシガシと削り出すような作業は大変ですが、スジ彫りなど繊細なディテールの彫り込み加工は削り面のエッジがダレることもなく、シャープに決まります。逆に密度の低い軟らかめの素材は繊細なモールドの加工には高度なテクニックが必要ですが、大まかなフォルムの削り出しは比較的楽に行えます。各素材の特性を活かして使い分けや混合をして、自分の作業にベストなバランスを探すのも造形の楽しみ方の一つです。

スジ彫り加工実践編① ガイドを使ったスジ彫り

実際に各工具を使ってスジ彫り加工を行います。まずはガイドテープ、テンプレートなどのガイドを使ったスジ彫り加工の工程を紹介します。

09:ガイド用のテープ類
スジ彫りをする際のガイドテープ類です。直線に最適な固めのプラスチック素材の「ダイモテープ」、スジ彫り用として売られている「ガイドテープ」は厚めでやや硬めなビニールテープといった感じで、曲面にもフィットします。そのほか、プラ板やカッティングシートを必要な形状にカットして使うこともできます。

10:ダイモテープをガイドに エッチングソーでスジ彫り
カバー用のガンダム胸像の側頭部へのスジ彫りを「ダイモテープ」をガイドにエッチングソーで行いました。下書きをしてから、その線に合わせて「ダイモテープ」を貼って、ガイドに沿って慎重に少しずつ、数回に分けて刃を入れていきます。写真の縦に長く貼ってある「ダイモテープ」がガイド用で、その上側に短く貼ってあるものは、スジ彫りが下書きからはみ出さないようにするための保護テープです。

11:完成
彫り終えた状態です。保護テープを貼ったことではみ出しもなく、シャープなラインを刻むことができました。

12:細切りプラ板を貼ってガイドに
曲率の強い後頭部はエバーグリーンの細切りプラ板をガイドに使用しました。下書きに合わせて瞬間接着剤で点付けしています。工具は「BMCタガネの0.3mm幅」のものを使っています。

13:完成
ポリエステルパテ面へのスジ彫りなので、見えない気泡に「タガネ」の刃先が引っかかるのが不安でしたが、ポリエステルパテを薄く挽き重ねて形を出しながら表面の盛り付けを行ったのが功を奏したのか、問題なくスジ彫りが彫れました。

14:エッチング製のテンプレートをガイドに スジ彫りをする
スジ彫りのガイド用に販売されているエッチングシートです。四角や円、楕円、台形など様々なサイズのパターンの穴が、エッチング処理で精密に開けられた便利なシートです。

15:サイズの確認
ジオン軍設計図MSの腹部のコクピットハッチ(?)を例に、コトブキヤの「モデリングテンプレート」を使ってスジ彫りを行います。テンプレートの穴の周りがメッシュ加工されていて、貼り合わせの位置確認がしやすく、曲面にもなじみやすいアイデア商品です。

16:パーツに貼ってスジ彫り加工
パーツに書き込んだ下書きとテンプレートに刻まれたセンターラインを合わせて、慎重にパーツに貼り、ケガキ針でスジを彫っていきます。このような角Rの付いた四角形のスジ彫りは、刃先に幅のあるタガネ類だとカーブと直線の線の幅の広さを一定にしづらいので、ケガキ針でのスジ彫りが適しています。

17:完成したスジ彫り
エッチングのテンプレートならではの、正確性のあるラインでのスジ彫りができました。

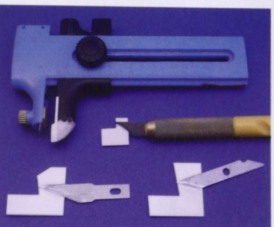
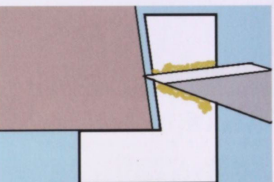
18:自作ガイドをプラ板で作る
ジオン設計図MSの胸の面を採寸して内側を切り抜き、スジ彫り用の自作ガイド板を作りました。1枚のガイド板の表裏を使って胸の左右の面に左右対称にスジ彫りをします。

19:スジ彫り
切り出したプラ板製テンプレートを瞬着で固定して、ケガキ張りを使ってスジ彫りをしました。ポリエステルパテの面は後々スジ彫りを行うことを考慮して、挽きながら気泡が入らないように盛り付けをしたので、ケガキ針が気泡に入り込むようなことはありませんでした。

20:胸のスジ彫りの完成
スジ彫りの完了です。胴体の真正面で目立つ部分なので、同じガイド板を使ったスジ彫りは有効でした。

21:プラ板を貼り付けてガイドに
ジオン設計図MSのランドルにプラ板を貼り付けて、プラ板の輪郭線をガイドにパネルラインを彫ってみました。このような長方形などの場合は、テープを貼り込むよりも切り出したプラ板の方が平行線が出しやすいと思います。

自作の工具で平行線をスジ彫りする

簡単な自作工具を使って、パーツの縁のラインに沿った平行線をスジ彫りします。

22:自作の道具で平行線を彫る
62ページで紹介したコンパスカッター改造の「プラ板加工用の毛引き」と、プラ板とデザインナイフの刃を組み合わせた平行線スジ彫り用の自作工具です。デザインナイフの刃をプラ板に貼り付ける場合は、必ず有機溶剤で刃の表面を拭いて脱脂してから、背着力の強いタイプの瞬間接着剤で接着してください。

23:自作工具の図解
図のように「L型」に切り出したプラ板に、任意の場所にデザインナイフの刃を貼り付けて、パーツの縁をガイドにしてスライドをさせてスジ彫りをします。

24:下書きとストッパー
スジ彫りを行うパーツは以前「電撃ホビーマガジン」用に製作した「ハイザック先行量産型」の足のパーツです。底面に足裏パーツを組み込む穴があるので、自作工具のスライドを安定させるためにプラ板を貼っています。スジ彫りを行う位置に下書きをし、はみ出し防止のために「ダイモテープ」を下書き線の端に貼り付けています。

25:スジ彫り加工
パーツの縁(今回はプラ板)にL字の横線部分を合わせてスライドをさせて、デザインナイフの刃先でスジ彫りを刻みます。彫り込む線がブレ内容に、自作工具を当てる角度が常に一定になるように心がけます。

26:完成した足首パーツ
パーツの縁に沿った平行線のスジ彫りが入りました。C面の部分など短い部分は、スライド式では加工しづらかったので、エッチングソーで繋いでいます。

27:使用例
腰アーマーや肩アーマーに模したプラ板にスジ彫りを行ってみました(自作のコンパスカッター改造の毛引きを使用)。

フリーハンドでのスジ彫り加工

ガイドや冶具を使わずにフリーハンドでスジ彫りを彫る方法をまとめてみました。

28:V字カットの図解
パーツのスジ彫り部分の断面図です。パーツ表面をV字に線上にカットをするという図にすると、いたって単純な工作方法です。まずは必要な長さに加工したデザインナイフの刃を押し当てて、V字に切込みを入れる方法から解説します。

29:デザインナイフの加工①
デザインナイフの刃を、刃先の飛び散り防止のためにテープに貼り付けて、必要な長さでペンチ2つで挟んでポキっと折ります。
※必ず目の保護用のゴーグルを着用して作業をしてください。

30:刃の長さの微調整
ペンチで折る加工では正確な長さにするのは難しいので、必要な長さの部分でペンチで挟み、ルーターのダイヤモンドヤスリの先端工具でデザインナイフの刃の付け根側を削り落とします。
※必ず目の保護用のゴーグルを着用して作業をしてください。

31:完成した加工デザインナイフ刃
29~30の加工で任意の刃の長さのデザインナイフの刃ができあがりました。

32:各サイズの加工刃
普段使っている加工刃です。必要なときに作り足して切れ味が落ちたら作り直しをしています。

33:押し当て切りの実践①
適当なパーツで押し当て切りの加工を行ってみます。パーツの素材はポリエステルパテです。まず、スジ彫りを行うラインの下書きをして、そのラインにサイズの近い"加工デザインナイフ"の刃を斜めに角度を付けて、刃の全体に力を加えるイメージで軽く線の左右から押し当てて「V字」に切れ込みを入れます。コツは特になく、慎重に刃の位置を合わせてぐっと瞬間的に押し当てるだけです。

34:各辺を同じように加工する
加工したデザインナイフの長さを変えながら、各辺を同じように加工して線を繋いでいきます。

35:完成したスジ彫り
2×6ミリサイズのハッチモールドを彫り込みました。

36:スライド押し切りで曲面にスジ彫りを入れる
フリーハンドで刃をスライドさせて一気に切り込みを入れて、その切込みをレールにして刃に角度を付けてスライドさせることで、V字に切れ込みを入れる方法です。表紙用ガンダム胸像の側頭部の三次曲面に、縦に一本線のスジ彫りを入れてみました。

37:図解
図ようにデザインナイフの刃を当てて、刃を押し出すようにパーツ表面をスライドさせて切れ込みを入れます。

38:二度目のスライドで角度を付けてV字に
図の左側が一度目のスライドで、右側が2回目に、一度目の切れ込みをレールにしてV字にスジ彫りの幅を広げる加工です。図37のように前側に向いた刃を斜めにすることで、溝のエッジをカットして幅を広げるわけです。

39:完成したスジ彫り
一回目の切り込みを入れるスライドの際は緊張しましたが、やってみるとデザインナイフの刃は意外と直進してくれるもので、失敗なく一発勝負でパネルラインを入れることができました。

40:引き切りでスジ彫りを入れる
デザインナイフの刃先でV字に切れ込みを入れていく……というシンプルなフリーハンド加工です。デザインナイフの刃先の精密なコントロールが必要で、かなり慣れが必要な加工です。まずスジ彫りを入れるパーツに下書きをします。

41:切り込み
下書きのラインに沿っては先を引いて、適度な深さの切れ込みを入れます。指先の震えなどでラインがぶれないように慎重かつ一気に作業をします。

42:溝をなぞる
写真03の解説でも書いていますが、デザインナイフの刃先を逆にして引くことで、極薄のPカッターとして使います。先に入れた切れ込みを丁寧になぞります。

43:完成
各辺を同じように加工して完成です。究極のフリーハンドでのスジ彫りですが、曲面上の極小のハッチのディテールなどガイドテープなどを使いづらい場合も多いので、フリーハンドでのスジ彫り加工もできると非常に便利です。

44:練習
自分の場合、実は普段はあまりフリーハンドでのスジ彫り加工は行わないので、今回写真のようなジャンクパーツで撮影前に練習してみました(普段はこれでもかとガイドテープや保護テープを貼ってスジ彫りをしています・笑)。

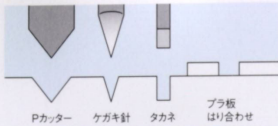
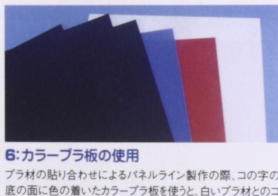
SUKU=SUKU SCRATCH

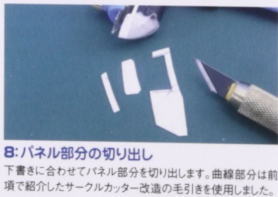
11:プラ材貼り合せ用の型の製作
余分に切り出した一枚の周囲に0.25ミリの細切りプラ板を貼りつけて、0.25ミリ分大きな相似形の板を作ります。

12:上げ底の面の接着
周囲に貼り付けた0.25ミリ厚のプラ材を仕上げ、裏表の面それぞれに0.3ミリの「上げ底」の板(青いプラ板)を貼り付けます。形は適当で構いません。

13:パネルラインを入れる位置に瞬着で点付け
先に切り出したカラープラ板のパネルラインを製作する部分に、少量の瞬着で点付けします。

14:貼り合せの図解
図のように、貼り合わせ用の型の周囲に合わせて、プラ材を貼っていきます。上げ底の板を接着することで型が周囲のプラ材に接着されないように隙間を作っています。

15:貼り込み加工
「型」の周囲にエバーグリーン製の細切りプラ板を貼り込んでいきます(写真で使用しているのは0.5×1.0ミリのもの)。曲線部分は爪で軽くしごいて必用なアールに曲げてから使用し、斜めに端をカットして隙間ができないように密着させて貼り付けます。接着剤は、塗ってすぐに乾くくらいの少量を外側の角にサッと塗り付けます。

5:スジ彫りの断面図
Pカッター・ケガキ針での加工は「V字」。エッチングノコ・BMCタガネでの加工は「コの字」型の断面形状になります。今回行うエバーグリーンのプラ材を使った貼り合せによる加工では、底の平らな「コの字」型のパネルラインを作ることができます。

6:カラープラ板の使用
プラ材の貼り合わせによるパネルライン製作の際、コの字の底の面に色の着いたカラープラ板を使うと、白いプラ材とのコントラストでスジの幅が確認しやすく便利です。写真は黒いものがエバーグリーン製(0.25ミリ〜1.5ミリ厚まで各種)、赤と青のものがグンゼ産業(現GSIクレオス)の「Mr.工作板」(0.3ミリ厚)。「Mr.工作板」は絶版品ですが、古くからある模型店などで今でもたまに売っていたりします。

7:カラープラ板の切り出し
先に切り出した前腕の側面の形状のプラ板を瞬着で点付けして、縁をデザインナイフでなぞり、底の面となるカラープラ板を切り出します。

8:パネル部分の切り出し
下書きに合わせてパネル部分を切り出します。曲線部分は前項で紹介したサークルカッター改造の毛引きを使用しました。

9:パネルラインパーツの縁を整える
切り出した際のナイフの刃の入り方により、パーツの木口(横の面)が斜めにカットされている場合があるので、プラ板にヤスリを貼ったもので直角に整えます。

10:パネル部分のパーツを3枚用意する
パネル部分のパーツを左右の2枚と、プラスもう1枚用意します。

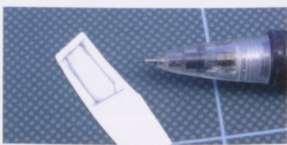
19.プラ材による パネルライン工作

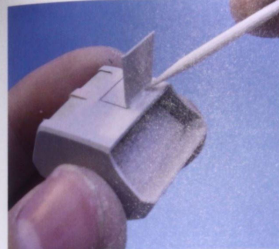
メカには機体メンテナンスなどの用途として、機体外装に「メンテナンスハッチ」が存在したりします。外装の継ぎ目と併せて、俗に「パネルライン」と呼ばれますが、ここではプラ板やプラ棒などを使ったパネルラインの新造を行いたいと思います。

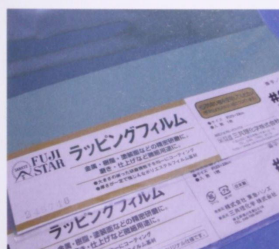
1:切り出したプラ板
この方法は、パテの削り出しで作ったパーツの左右対称部分の角度の確認など、使える範囲が広く、切り落としたプラ板を材料として再利用できるのでおススメです。

2:デバイダーの代わりにも
写真のように鋭利な角度で切り出したプラ板を2枚、計りたい部位に合わせて接着することで、左右対称の確認や微調整する際に使う「デバイダー」の代用にすることができます。固定してしまうので当然使い捨てにはなりますが、削って微調整をしたり、金属と違い傷をつけずにパーツに押し当てられるなど、プラ板ならではの利便性もあります。

パネルラインのプラ材による再現

通常スジ彫り等で加工することの多いパネルラインを、プラ材の組み合わせで製作します。

3:前腕側面のパネルライン
切り出したプラ板にシャープペンなどで下書きをします。

4:スジ彫り加工をする際の工具類
パネルラインにスジ彫りを入れる際の各種工具です。Pカッター、「BMCタガネ」・ケガキ針・エッチングノコなど様々な工具が使えます。スジ彫り加工は小社「プラモ工作大全」や各誌の連載、特集などで紹介されているので解説はそちらに譲り、ここではプラ材の貼り合せによるパネルラインの製作を行ってみたいと思います。

53:パテで修整
溝にはめたPPテープを貼った板を押さえながら瞬間接着パテを失敗部分に盛り付けます。

54:ヤスリで仕上げて修整完了
きっちりとしたラインに修整ができました。

55:ラッピングフィルムで幅を整える
ポリエステルフィルムの研磨シートの「ラッピングフィルム」は適度な硬さがあり、厚みが0.1ミリと非常に薄いので、スジ彫りの幅や荒れたエッジを整えたい場合等に重宝します。小さく切り取って溝に差込んでヤスリがけをします。

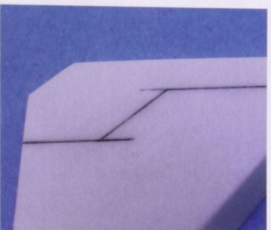
49:修整の完了
オーバーランの修整の終わったパーツです。瞬間接着パテと硬化スプレーを併用することで、手早くきれいに修整することができます。

50:ラインに沿ったはみ出し
先に紹介した角部分よりもちょっと面倒なのが、スジ彫りのラインに沿ったはみ出しの修整です。一度埋めてしまって彫り直すのも一つの手ですが、今回はラインを活かす形での修整を行ってみます。

51:図解
先を斜めに加工したプラ板にPP(ポリプロピレン)テープを貼って、スジ彫りの溝にはめて溝の端をガードしたうえで、失敗部分を瞬間接着パテで修整します。

52:準備
溝にPPテープを貼ったプラ板を押し当てて瞬着硬化スプレーを軽めに吹きます。

失敗の修整

慎重に作業をしてもついつい線がブレてしまったり……というのはよくあること。ということで、最後にスジ彫りの失敗の修整方法を解説します。

45:オーバーランの修整
角から勢い余ってスジ彫りの溝が突き出てしまうオーバーラン。私の場合、スジ彫りの際にスジ彫りの「勢い」優先で、修整前提でわざとはみ出させることもよくあります。

46:瞬着硬化スプレーを吹き付ける
まず瞬着硬化スプレーをパーツに吹き付けます。全体に吹き付けるのが嫌な場合は瓶入りのものを面相筆で修整する部分に塗ります。

47:瞬間接着パテの点付けで修整
ややユルめに作った瞬間接着パテ(写真で使っているのは「シアノンDW」と「Mr.SSP」のパウダーを混ぜ合わせたもの)を爪楊枝の先に付けて、修整部分に点付けします。瞬着硬化スプレーを事前に吹いているので、点付けした瞬間に瞬間接着パテは固まり、スジ彫りの必要なラインに流れ込むことはありません。

48:ハミ出しの修整
点付けしたままでは盛り付けた面が不安定な形状のままなので、デザイン合い符の刃先でスジ彫りのラインと揃うように、余分な部分を削り落とします。

SUKU-SUKU SCRATCH

16:使用した接着剤
GSIクレオスの2種類の溶剤系セメントを使用しています。
左:「Mr.セメントS(有機溶剤100%)」。いわゆる流し込みタイプですが、付属のハケにあまりセメントを含ませず少量を接着する部分に"塗る"ようにして使うと、プラ板を使ったディテール工作の接着剤として有効に活用できます。
右:「Mr.セメントDELUXE(合成樹脂11%)。通常のプラモデルの接着などに使うやや粘度のあるタイプで、今回は「セメントS」との硬化時間の差を利用して点付けに使い、位置合わせなどに活用しています。

17:内側の型を外す
貼り込み加工が終わったら、縁をデザインナイフの先で引っ掛けて、パネルラインの型を外します。

18:プラ板を貼って高さを合わせる
ディテール以外の面に0.5ミリプラ板を貼って、面の高さを揃えます。

19:瞬間接着パテで隙間を埋める
瞬間接着パテ(今回使用しているのは「シアノンDW」と「Mr.SSPのパウダー」を混合したもの)で貼り合わせたプラ板同士の隙間を埋めます。

20:ヤスリで表面を仕上げる
鉄ヤスリやプラ板ヤスリなど、平面出し用のヤスリで表面を整えます。

21:パネル部分の接着
工程17～19で製作したパネル部分のパーツを接着します。少量の樹脂成分入りのセメントで仮止めして、位置合わせをした後に流し込みタイプのセメントを"塗ってすぐに乾くくらいのごく少量"をパネル部分の縁の全周に塗って完全に固定します。セメントの量が多いと、溝部分のプラ材が溶けてシャープなラインが損なわれるので注意が必要です。

22:完成した前腕側面のパネルライン
逆側の面も同じように加工して、前腕側面のパネルラインの完成です。内側の型を上下反転させて共用することで、左右の面のパネルラインを同形状で作ることができました。

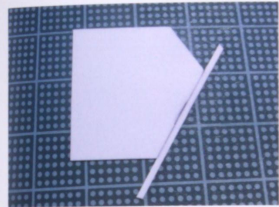
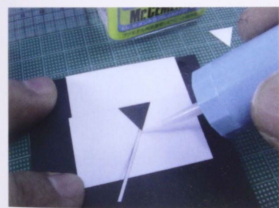
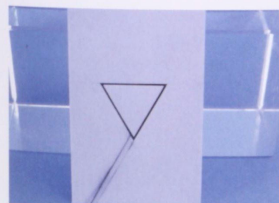
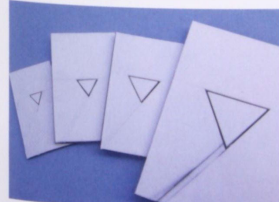
23:同じ方法で加工したハッチ上のパネルライン
プラ材の各サイズの組み合わせによって、溝の幅を自由に設定でき、様々なクランクラインや曲線の製作も可能です。

24:応用
写真のような一段下がった面に、穴と同形状のブロックを組み合わせる場合にも今回の方法が応用できます。やや手間のかかる加工方法ではありますが、スジ彫り加工とは別の表現範囲を持つ工作なので、必用に応じて選択肢の一つに加えてみて下さい。

三角形のコの字溝

三角形のコの字断面の溝は、プラ板の貼り合わせで簡単に作ることができます。

25:プラ板の切り出し①
まず、プラ板を三角定規やプロトラクターを使って写真のように切り出します。今回は正三角形を作るので三角定規の60度の部分を利用しました。

26:プラ板の切り出し②
写真の左下のプラ板[A]を作りたい三角形の大きさに合わせて、写真の部分を60度に切り出します(60度は正三角形の場合)。

27:パネルライン分プラ材を付け足す
パネルラインの隙間を作るため[A]の残りの板の写真の部分に同じ厚みの細切りプラ板を接着します。接着剤が乾燥したらはみ出した部分を切り落とし、接着線の部分を軽くヤスリで整えます。接着する細切り板の幅によって、溝の太さが変化します。

28:底面に接着
工程25で切り出した三角形部分以外を、コの字断面の溝の底の面となるプラ板に貼り付けます。

29:三角の板を貼り付けて完成
溝の幅が一定になるように調整して、三角形部分を貼り付けて完成です。綺麗な三角形の溝を作ることができました。この方法は角をシャープに製作できるのが特徴です。

30:自由なサイズが可能
工程25のカットする位置を変えることで、大小様々なサイズの3角形の溝を作ることができます。

円形の溝を作る

ロボ&メカ系のデザインで多く使われるリベットや丸型のハッチなどの円形の溝を、穴開け加工とプラ材の組み合わせで製作します。

31:スジ彫りによる円形の溝の加工
ケガキ針と丸穴の開いたテンプレートを使用して円形のスジ彫りを入れることができます。テンプレートのサイズにより加工が制限を受けますが、プラ板などでテンプレートを自作することで自由なサイズの円形のスジ彫り加工が可能です。他にデバイダーもスジ彫り工具として使え、後加工などに中心点が必要な場合はこちらが有効です。

32:プラ材の組み合わせで作る円形の溝の図解
図のように板に穴を開けて、穴の縁を斜めに加工し、裏からプラ棒を挿入することで斜めに加工したプラ板の穴の縁部分が円形の「V字溝」となります。

33:穴開け
プラ板にピンバイスで必要なサイズの穴を開けます。穴は作りたい円形のモールドよりもひと回り細いドリルを使用して開孔します。今回は2.5ミリの穴を開けています。

34:球形カッター
ルーターに装着して使うビット(300円～)です。穴の縁の斜め加工には球形の他に三角錐形状のもの等が使用できます。円形のスジ彫り製作の他にも、丸パーツを組み込む凹み穴の加工にも使えるので、各サイズを揃えておくと便利です。

35:穴の縁の斜め加工
プラ板に開けた穴に球形カッターを当てて、指でクリクリと回して縁を削ります。複数のリベットの製作など、いくつも同じ円系の溝を作る場合は、力の入れ加減や回す回数を同じにすると均一感のある加工ができます。

36:伸ばしプラ棒の製作①
アルコールランプやライターの火で丸プラ棒(写真のものは3ミリ)を炙って、熱加工によって柔らかくします。

※作業中の火の使用は火災や火傷などの危険を伴いますので、必ず水などの消火剤を用意し、有機溶剤などの近くを避けて慎重に行ってください。未成年者は父兄などの同伴での作業をお願いします。

37:伸ばしプラ棒の製作②
ゆっくりと加熱して軟らかくなったら、左右に伸ばしてその状態で冷えるまで待ち、固まったら伸ばしプラ棒の完成。真ん中でカットして使います。

38:プラ板の裏から穴に挿入する
プラ板の裏側から穴に挿入し、手を離しても落ちない程度にややキツく押し込みます。

39:接着
プラ板と伸ばし丸棒の境目に、少量のセメントを塗って固定します。

40:不要部分のカット
接着剤が固まったら、ニッパーを使ってやや削りしろを残した位置で不要部分をカットします。

41:ヤスリを使って仕上げる
写真のような鉄ヤスリやプラ板ヤスリを使って表面の出っ張りを削り落とします。凸リベットのように、少しプラ板の面から頭を出したいときは穴を開けたプラ板を挟んでヤスリがけをすると、挟んだ板の厚み分伸ばしプラ棒が残り、凸リベットのようなディテールを作ることもできます。

42:完成した円形の溝ディテール
外径で約2.8ミリの円形の溝ディテールの完成です。

43:様々なサイズのディテール
0.7ミリ～6ミリまで、様々なサイズの円形のディテールを作ってみました。穴の位置を正確に開けることで位置決めが正確に行えるのと、テンプレート&ケガキ針でのスジ彫りではやや慣れの必要な1ミリ以下のディテールが簡単に作れるのがこの方法の利点です。

44:使用例
某ロボットの胸部パーツに同様の方法を使ってみました。スジ彫りのパネルラインに沿って等間隔で1.2ミリ径の円形ディテールを入れています。

45:応用例
プラ板に挿入する伸ばしプラ棒をプラパイプに変えると、手前のような、円形の溝の中央に穴のあるディテールを作ることができます。他にも市販パーツを組み合わせたり、奥まった位置に丸棒を固定するなど、様々なディテールへの応用が可能です。

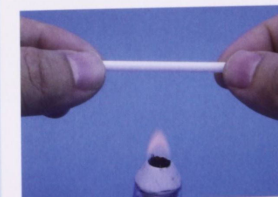
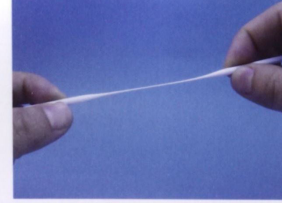
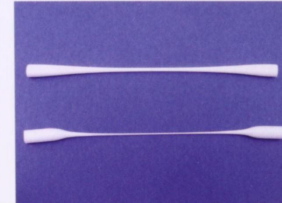
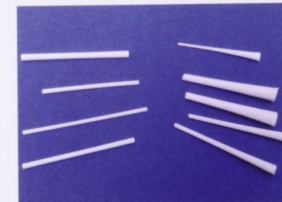
20. 伸ばしプラ棒&伸ばしプラパイプ工作

古くからあるプラモ改造の定番工作「伸ばしランナー」。市販品にはない極細のプラ棒や、先細のプラ棒を手軽に作れる便利な技法です。このページではプラ棒を使った基本的な加工法から、プラパイプを使った応用工作を紹介していきます。

伸ばしランナー（プラ棒）

基本的な伸ばしランナーの加工方法を解説します。

01:材料
プラモデルのランナーや市販のプラ棒を材料として使用します。プラモデルのランナーの場合、ものによってはパーティングラインの位置でズレがあったり、断面が楕円状のものもあるので、使用する前に確認が必要です。

02:加熱用のアルコールランプ&ライター
プラ棒の加熱には両手が自由に使用できるアルコールランプが便利です。ライター類も使えますが、加熱時に両手を使えないので、じっくりと加熱したい場合には不向きです。ガスバーナーは炎の温度が高すぎるため、この作業には不向きです。
※アルコールランプやライターを使う場合は、周りに燃えやすいものがないか確認し火傷や、万が一の火災の場合の消火の準備などに細心の注意を払って作業を行ってください。年少者は必ず父兄などの立会いの下で作業を行うようにしてください。

03:加熱
アルコールランプを使用して作業を行いました。ランプの炎から近過ぎず遠過ぎずの距離で、プラ棒を指先でゆっくりと回しながら、加熱にムラが出ないように全体に熱を加えます。

04:左右に伸ばす
プラ棒が熱によって柔らかくなり少したわみが出てきたら火の上から外し、プラ棒を左右に伸ばし、必要な細さまで伸ばした所でそのまま熱が冷めて硬くなるのを待ちます。使用したアルコールランプの火は、速やかに消しましょう。

05:加熱の範囲や温度によるで出来栄えの違い
同じ太さのプラ棒から伸ばしランナーを作っても、加熱する範囲が広いと写真上のように太めに仕上がり、過熱する範囲が狭いと写真下側のように極細の伸ばしプラ棒ができあがります。また加熱の温度や、左右に引っ張る際の早さなどでも、結果に変化が出ます。このあたりは実際に経験を重ねて「コツ」を覚えるしかないようです。

06:出来上がった伸ばしプラ棒
写真の左側が伸ばしたプラ棒の真ん中部分で、太さが安定しています。写真の右側は両端の部分で、加熱の差によって先細のプラ棒になっています。太さの安定した部分は極細のプラ棒として、先細のプラ棒はアンテナ類などに使うことができます。

伸ばしプラパイプ

プラパイプも伸ばしプラ棒と同じ要領で加熱をして伸ばし、極細のプラパイプを作ることができます。

07:材料
エバーグリーンやプラストラクト、ウェーブなどから販売されている不透明素材のプラパイプは、伸ばしランナー（プラ棒）と同じ要領での加工が可能です。タミヤから発売されている透明プラパイプは高温に弱く火を使う熱加工にはあまり向いていません。

08:伸ばしプラパイプ
作業はプラパイプも工程03〜04と同じです。4〜6.5ミリまでの数種類のプラパイプを使用して、写真の1〜2ミリ程度の伸ばしプラパイプを作ってみました。

09:伸ばしプラパイプの厚み
プラパイプを加熱して伸ばして細くすると、パイプ自体の外径の太さとプラスチックの肉厚の比率ははぼ変わらず、そのままの比率で全体的同じように細くなります。たとえば1ミリの外径に伸ばし加工をした場合でも8.7ミリパイプから加工したものは図の右側のように板厚が薄くなり、逆に4ミリパイプから加工すると、図の左側のように板圧が厚くなります。使用目的に合わせて、パイプの太さを選んで使用してください。

10:伸ばしプラパイプのカット
極細で板厚の薄い伸ばしプラパイプの場合、デザインナイフでカットしようとしても刃先からかかる力でパイプの断面が歪み場合によっては、つぶれて割れてしまいます。

10:伸ばしランナーをパイプに通す
伸ばしプラパイプに伸ばしランナーを挿入して作業を行うと、歪みやつぶれを防ぎ、きれいにカットすることができます。

12:伸ばしプラパイプごとカットする
伸ばしプラパイプに伸ばしプラ棒を隙間がないようにしっかりと挿入して、プラ棒ごと「押し切り」でカットをするときれいな断面に切ることができます。

13:カットした伸ばしプラパイプ
伸ばしプラ棒を挿入してカットすることで、歪みやつぶれがなくきれいにカットすることができました。

14:内径を基準にカットをするコツ
次の15の写真の左側のように、プラパイプの内径とプラ棒の外径をぴったりと合わせたい場合は、図のようにパイプの太い側からプラ棒を差し込んで、止まった部分でパイプをカットします。デスクライトなどの光にかざすと、中のプラ棒が陰になって見えるので、カット位置の目安にするといいでしょう。

15:凸&凹
写真の右のようにパイプの穴を活かしたり、左側のようにプラ棒を貫通させて段差ディテールとして使用したりと、アイデア次第で様々な使い方ができます。

16:使用例①
伸ばしプラパイプの「穴」を活かした工作で、使用例を色々と作ってみました。太さ1ミリ前後の機銃の銃口やバーニアのディテールなど、伸ばしプラ棒&プラパイプならではの精密な工作が可能です。

17:使用例②
伸ばしプラ棒の先細になっている部分を利用して、アンテナを数種類作ってみました。写真のものはアンテナの付け根の太い部分で約1.6ミリ程度です。伸ばしプラパイプを重ねて、伸び縮み式のアンテナ風のディテールも再現可能です。

18:使用例③
パイプ類や取っ手の根元の段差ディテールも組み合わせで簡単に作ることができました。

伸ばしプラ棒でリベットを作る

伸ばしプラ棒の先細の部分を利用して、リベットを作ることができます。

19:プラ板に必要なリベットのサイズの穴を開ける
リベットパーツの厚みと同じ厚さのプラ板に、作りたいリベットと同じ径の穴をドリル（ピンバイス）を使用して数箇所開けます。今回は0.5ミリのプラ板に1.2ミリと0.8ミリの穴を開けます。

20:伸ばしランナーを差し込む
伸ばしランナーの根元の先細になっている部分をプラ板の穴に挿入し、「キュッ」っと軽く固定されるところまで押し込みます。

21:ニッパーで余分な部分を切り取る
穴に差し込み、軽く固定された伸ばしプラ棒を、写真のように少しだけ残してニッパーで、プラ板の表裏ともに切り落とします。

22:ヤスリで面イチに仕上げる
出っ張りをヤスリでプラ板の面と「面イチ」になるように仕上げます。

23:爪楊枝でプラ板から外す
爪楊枝で伸ばしプラ棒の部分を突いて、リベット部分をプラ板から取り外します

24:完成したリベット
プラ板と同じ厚みで、開けた穴と同じ径のリベットパーツができあがりました。簡単な工作ですが、かなり正確なサイズに加工することができるのが特徴です。市販のPS製のリベットパーツと違い、ゲート処理が必要ないので使い勝手もかなりよいです。

25:使用例
ミリタリー系のアレンジをした「ザクIIF2型」のキットに、製作したリベットを貼ってみました。デザインナイフの刃先に軽く刺して「セメントS」などのさらさらタイプの接着剤で固定するときれいに接着ができます。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

21-1.肩アーマーの製作 前編

肩アーマーの製作としてクレイ試作から切り出したマスターパーツを基準に、前後の装甲面を製作する「過程」を詳細に撮影してみました。装甲裏のプラ材を使った工作はキットのディテールアップにも応用可能なので、ぜひオリジナルディテールの製作にも活用してみてください。

クレイ試作から基準面を「取り出す」

インダストリアルクレイ（アルテ65）で製作したバランス検討用の試作から、肩アーマーの前後の面を製作する際に基準となる面を、プラ板に写して切り出します。

01:クレイ試作の製作
先に製作した胴体部分のパーツに合わせて、肩アーマーの形状検討試作を製作しました。胴体の空間に油粘土を詰めて、プラ棒の軸でつないで位置関係の確認もしています。

02:前後面の切り出し
今回製作する肩アーマー前後面の輪郭をプラ板に描き写すため、クレイ試作の該当部分を切り離します。常温でナイフの刃などを入れると、軟らかいために形状に歪みが出てしまいます。なので冷凍庫や冷却スプレーでクレイを冷やして硬くして、エッチングソーで慎重に切り分けました。

03:プラ板に輪郭を描き写す①
プラ板の上にクレイ試作を軽く押し付けて、傷付けないように輪郭を描き写します。

04:プラ板に輪郭を描き写す②
写真のようにパーツの輪郭をプラ板に描き写しました。

05:下書きを目安にプラ板を切り出す
下書きのラインに沿ってナイフで切り出します。直線部分は定規を当てて寸法通りに切り出し、曲線部分はラインの少し外側をフリーハンドで切り出しています。輪郭の部分だけに刃を入れるのではなく、プラ板の縁までカットすると切り離しが楽に行えます。

06:ヤスリでラインを整える
やや大きめに切り出した曲線部分をヤスリで削って、任意のサイズやアールに輪郭を整えます。

07:切り出した基準面
クレイ試作からプラ板に基準面を取り出すことができました。今回はこのマスターパーツを基準にして、表面と裏面のディテールの製作に活用していきます。

裏面ディテールの製作（切り出し）

細切りプラ材の貼り合わせで、曲線的な輪郭の裏面のディテールを製作する過程を紹介します。

08:マスターパーツへの下書き
曲線的な輪郭に合わせて、写真のようなパターンの装甲裏ディテールをデザインしてみました。プラ板の表面を400番程度のヤスリで荒らしておき、鉛筆やシャープペンは3B等濃いめのものを使うと、描き込みがしやすくなります。

09:重ね切りで必要な枚数を切り出す①
重ね切りで必要な枚数を切り出すため、瞬間接着剤（写真はウェーブの「黒い瞬間接着剤」）をマスターパーツの裏面に点付けします。

10:重ね切りで必要な枚数を切り出す②
瞬間接着剤を点付けしたマスターパーツをプラ板（今回は0.5ミリ厚を使用）に貼り付けて、輪郭に沿ってデザインナイフの刃を入れて同形状に切り出します。刃の向きが内側に入ってしまうとマスターパーツを傷つけてしまうので、輪郭と平行に慎重に刃先をスライドさせます。

SUKU=SUKU SCRATCH

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

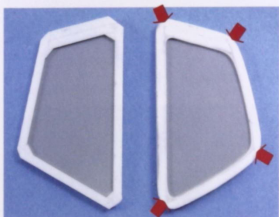
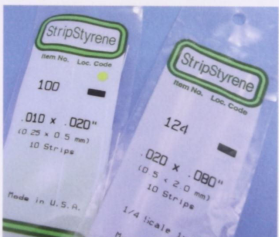
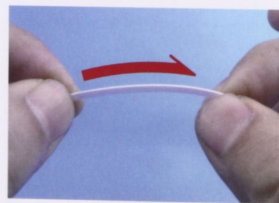
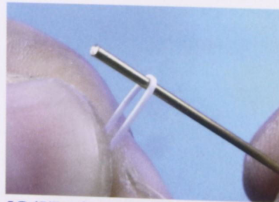
11:重ね切りで必要な枚数を切り出す③
切り出した肩アーマーの前後面のマスターパーツのコピーです。前後の面に使用する2枚と、ディテール製作に使用する2枚の計4枚を切り出しました。

12:スジ彫り用のガイドを切り出す
工程11で用意した内の1枚を使って、装甲裏面のスジ彫り用のガイドを製作します。マスターパーツに描き込んだ下書きを参考に、ノギスをパーツの縁にスライドさせて浅い溝を付けます。次に溝に沿ってナイフを入れて、下・斜め下の部分を切り落とします。
（写真の黄色いパーツがスジ彫り用のガイドになります）

13:ガイドを仮止めしてスジ彫りを行う
スジ彫り用のガイドとして切り出したプラ板を、装甲裏に使用するパーツの輪郭に合わせて瞬着で仮止めし、写真のようにスジ彫り用の工具でガイドの縁をなぞって加工を行いました。工具はニードル（針）を使用しています。

14:スジ彫り加工をした装甲裏パーツ
同形状のパーツを加工したガイドを使うことで、前後の装甲裏パーツの同位置に簡単にスジ彫り加工を行うことができました。ニードルで彫った溝は幅が不安定になっていたので、「BMCタガネ」で溝をなぞって均等な幅に調整しています。

裏面ディテールの製作（プラ材の貼り込み）

エバーグリーン社の細切りプラ板を貼り込んで、装甲裏ディテールを製作します。直線的なデザインのものは、前書でジム改を製作した際に紹介したので、今回はパーツの輪郭に合わせて曲線的な装甲裏の外枠の製作過程を解説します。

15:直線的なデザインと曲線的なデザイン
モビルスーツの装甲裏を製作する際、連邦系等に多い直線的なデザインの場合は単純に必要な寸法に切り出したプラ材を貼り付けていけばいいのですが、ジオン系等に多い曲線的なデザインを再現する場合、プラ材の貼り込み工作では角アールの部分に、曲げ加工などの工夫が必要です。

16:今回使用するプラ材
今回装甲裏の外枠に使用したプラ材です。枠の太さを2.25ミリにするため、「0.5×2.0」と「0.25×0.5」を用意しました。

17:細切りプラ板の曲げ加工①
エバーグリーンのプラ材は他社製品と比べ比較的柔らかいため、爪で軽く"しごく"と、ゆるい曲線に簡単に加工することができます。力の入れ具合やしごく回数で曲率を変えることができます。

18:細切りプラ板の曲げ加工②
0.25ミリ厚などの薄手のものは、写真のように丸い棒材等に巻き付けると簡単に巻き癖を付けることができます。巻き癖はやや"戻り"があるので、任意のサイズよりもやや細めの棒材を使うと必要なサイズに近いアールに加工することができます。

19:プラ材の曲げ加工の図解「横曲げ&縦曲げ」
板厚にもよりますが、プラ材の縦横の方向によって曲げやすさが違うので、貼り込む面の曲率によって使い分けをすると、効率的に素材の特性を活かすことができます。今回の記事では図の右側を「横曲げ」、左側を「縦曲げ」と呼ぶことにします。

20:曲げ加工をしたプラ材の難点
曲げ加工をしたプラ材は表面に微細な亀裂が入るため、接着剤の溶剤に非常に弱くなります。写真は曲線のエッジに貼り込んだプラ材を溶剤系のセメントで接着しようとして曲線部分が割れてしまった例です。流し込み系のセメントだけでなく、粘度の低い瞬着や瞬着硬化スプレーでも割れてしまうことがあり、非常に気を遣います。

21:樹脂系接着剤と溶剤系接着剤
プラ材を曲げたカーブの部分には右側の2種類のような樹脂系のセメントを少量使用すると、溶剤の浸透による割れのリスクを少なくすることができますが、樹脂成分が含まれているため接着剤のハミ出しに注意が必要です。左側の溶剤系接着剤はゆるいアールや、直線部分に使用するなど、接着する部分によって使い分けをおススメします。

22:曲線的な枠の貼り合わせの図解
プラ材の曲げ方向の特性を利用して、図のような二重構造で曲線的なデザインの装甲裏の枠を製作します。図のピンク色で示した場所はGSIクレオス「Mr.SSP」等の瞬間接着パテでプラ材の隙間を埋める部分です。

23:横曲げ加工をしたプラ材を縁に合わせて接着する
工程17の方法で爪で軽くしごいて任意の曲率に"横曲げ加工"をした0.5×2.0ミリのプラ材をパーツの縁に合わせて接着していきます。微妙に曲率が違う場合は片側の端のみを先に接着して、接着剤の乾燥後にパーツの縁に合わせてプラ材を曲げながら接着固定すると上手くいきます。

24:接着した状態
縁に合わせて横曲げ加工したプラ材を接着した状態です。この後、はみ出した部分をカットしました。

25:縦曲げ加工したプラ材を内側に貼り込む
工程22の図解のように、先に縁に貼ったプラ材の内側のカーブ部分に"縦曲げ加工"で巻き癖を付けた0.25×0.5ミリのプラ材を貼り込みます。カーブの部分はごく少量の樹脂系のセメントで仮固定しています。

26:瞬間接着パテで隙間埋め&固定
カーブ部分にできた隙間に、ややパウダーを多めにして粘度を高くして作った瞬間接着パテを盛り付けて、隙間埋めと同時に縦曲げしたプラ材の曲がり具合を完全に固定します。接着剤が固まったらヤスリがけをして曲線部分の完成です。

27:直線部分の貼り合わせ
マスターパーツに描いた下書きを参考に直線部分に必要なプラ材を切り出して、接着します。

28:肩アーマーの装甲裏外枠のディテールの完成
写真のようにプラ材の貼り合わせで外枠のディテールが完成しました。

29:内側の「梁」ディテールの製作①
外枠と「梁」の間の空間部分の形にプラ板を切り出して、梁の製作のガイドにします。写真の黄色い部分が切り出したプラ板です。

30:内側の「梁」ディテールの製作②
写真のようにガイドパーツの縁に合わせてプラ材を組み合わせ、梁のパーツのみを接着します。ガイドパーツの角の部分を切り欠いておくと、ガイドパーツに接着剤が付かずスムーズに作業ができます。※同じものを2個作ります。

31:内側の「梁」ディテールの製作③
ガイドパーツを挟んで、位置を合わせて、ガイドパーツを取り外してから接着します。

32:外枠と梁のつなぎを切り出す
つなぎの部分は現物合わせで下書きをし、カットします。

33:接着
溶剤系の接着剤を少量筆に含ませて、サッと塗るようにして接着すると、接着の跡が残りづらく、キレイに仕上げることができます。

34:微妙な角度の接着のコツ
工程32の加工のように、プラ材を微妙な角度で組み合わせて接着する場合、必要な角度に正確にカットするのはなかなか難しいので、図のように接着面に隙間ができるようにプラ材をカットしておくと位置調整が楽です。乾燥の速い溶剤系接着剤で固定後、隙間を瞬間接着パテで埋めれば手早く加工ができます。

35:完成した肩アーマーの前後装甲の裏面ディテール
マスターパーツからの重ね切りや、それを再加工したガイドによるスジ彫りによって、対称にディテールを加工することができました。

36:追加加工
工程35の状態ではやや物足りない印象だったので、幅の狭いプラ材で23～28の工程をできあがったパーツの上から追加して行い、外枠を二重構造にしてより立体感を演出してみました。

表面の製作

ここでもマスターパーツを加工して、表面のディテールの工作をします。

37:表面用のガイドパーツの切り出し
工程11で用意したパーツから、表面のディテールの形状のガイドパーツを切り出します(黄色いパーツ)。

38:重ね切りでパーツをコピーする
ガイドパーツをプラ板(1.0ミリ)に瞬間接着剤で点付けして、同形に切り出します。前後の装甲用に4枚切り出し、内2枚を写真右上のように上部を切り欠きます(写真は片側分)。

39:切り出したパーツの接着
切り欠きを入れた板を下にして、裏面のディテールを入れたパーツに縁を合わせて接着します。下に接着した板の切り欠きは、肩アーマーの中央ブロックとの接続ピンの穴になります。

40:貼り付けたパーツの外側に塀を作る
0.3ミリプラ板を3ミリ幅に切り出して、プラ材の縦曲げ加工の要領で、工程39で接着したパーツの周りに写真のように隙間ができないように貼り付け「塀」を作ります。

41:ポリエステルパテの盛り付け
0.3ミリプラ板で作った「塀」の外側にポリエステルパテを盛り付けます。

42:ポリエステルパテの削り出し
180番程度の粗めのヤスリでポリエステルパテを削り込み、肩アーマーの形状に整えます。

43:削り出し加工後の形状
表面を仕上げて写真のような状態にします。

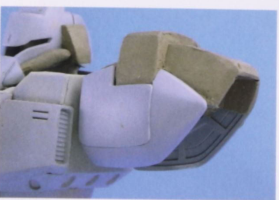
44:ガイドパーツからプラ板を切り出す
工程38と同様に、今度は1.0ミリと0.5ミリのプラ板をガイドパーツからの重ね切りで切り出し、貼り合わせて1.5ミリの厚みにします。

45:パーツに仮止めして削り出し
仕上げたパーツの「塀」の内側に瞬着の点止めで仮接着をして、プラ板のパーツの表面を曲面に削り出します。

46:面イチに加工した状態
先に加工した部分と面イチ(段差がない状態)に仕上げました。この状態で接着すると、段差のない通常のパネルラインを再現できます。

47:0.3ミリプラ板を底面に貼る
デザインナイフを隙間に挿入して仮止めを外し、こびりついた瞬着をヤスリで落としてから0.3ミリプラ板に接着し、重ね切りの要領で切り離します。

48:段差のあるパネルライン表現の完成
板の厚み分上げ底した状態になり、一定の幅の段差のあるパネルラインが再現できました。同様の方法で、逆に先に板を貼った状態で面イチに加工し、その後板を外して接着すれば、板の厚み分の段落ちの表現にも使える工作法です。

49:完成した肩アーマーの前後装甲パーツ
マスターパーツの活用で前後の装甲を同形状に作り揃えることができました。

50:バランス確認
クレイ試作の中央ブロックと組み合わせて、胴体と接続してバランスの確認をします。このように製作したパーツを組み合わせて形状の確認ができるのも、クレイ試作の利点です。

21-2.肩アーマーの製作 後編

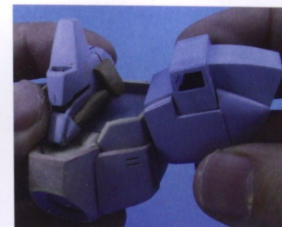
前後の装甲で挟み込む中央ブロック部分を例に、プラ材を使用した「角スラスター」の製作、凹ディテールの再現と複製パーツの埋め込みを解説していきます。

ビーム・サーベル収納ブロックの製作

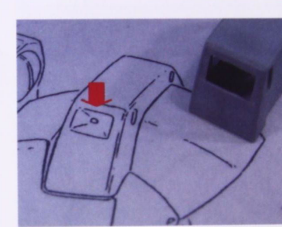
プラ板による箱組みを行います。

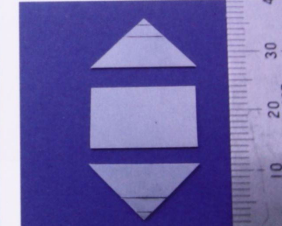
01:プラ板の切り出し
今回はディテールの集中しているビーム・サーベルの収納ブロックを中心に解説していきます。写真のように後で埋め込む予定のディテール部を切り欠いた状態で各面を切り出します。各板の厚さは0.5ミリです。

02:箱組みする
切り出した各面を貼り合わせて、中央ブロックの基本形状の完成です。今回はウェーブ製のグレーのプラ板と、瞬間接着パテとしてグレーに着色した瞬間接着剤(シアノンDW)を使用しています。

03:各ブロック
左右のパーツもプラ板の組み合わせで製作しました。

04:形状確認
ディテール工作を行った後は修整が難しくなってしまうので、ディテールを入れる前に、本体パーツとのバランスの確認をしておきます。

プラ板の箱組み工作で角スラスターを作る

4ミリ×7ミリサイズの小さな長方形のスラスターパーツを作ります。

05:設定画を見て検討
ビーム・サーベルの収納部の前後の面にあるスラスター風のディテール。奥に向かってすぼまった独特の形状で、市販パーツに近い形状のものもないため、プラ材の箱組みで作ることにします。

06:プラ板の切り出し
作るパーツは4ミリ×7ミリとサイズが非常に小さいため、大きめに作って必要な部分を後で切り出す方法で製作します。大きめに作ることでパーツが持ちやすくなるので、加工中のパーツを扱いやすく、正確な貼り合わせなど、確実性が必要な作業を容易に行うことができます。上下の板は二等辺三角形に、真ん中の長方形のプラ板は、スラスターの縦横と同じ比率で4倍のサイズで切り出しています。

07:接着
写真のように、"合掌作りの屋根"のように、三角形の底辺で長方形の板を挟み込んで頂点の部分を瞬間接着パテでしっかりと「仮接着」します。

08:小口の削り込み
工程7の三角形の板の小口の面の赤い部分を、内側のエッジがシャープに出るように、プレートタイプのヤスリで削り込みます(両側)。

09:側面に板を接着
工程8で削った面にプラ板を接着します。GSIクレオス「Mr.セメントS」を使用し、少量を塗るようにして接着します。

10:瞬間接着パテで補強
0.5ミリプラ板の箱組みでは接着面が狭く、強度が足りないので、瞬間接着パテで角を補強します。

11:底面を外す
瞬間接着パテが完全に硬化したら、隙間にデザインナイフの刃を挿入して底面の長方形の板を外します。写真のように奥に向かってすぼまった形状の箱組みができました。

12:必用なサイズに切り出す
図は大きめに作ったスラスターパーツの透視図です。Aのように上のほうを使えば今回のような小さなパーツが、Bのように下のほうを使えば大きなパーツをそれぞれ切り出すことができます。また、Cのように斜めにカットすれば台形のスラスターパーツを作ることもできます。

注:各写真のカッターでの切り込みやスジ彫りには、写真で見えやすいようにエナメル塗料でスミ入れをしています。

SUKU=SUKU SCRATCH

13:切り出したパーツ
写真のように4ミリ×7ミリの角スラスター―のパーツを切り出しました。エッチングソー等を使ってやや大きめに切り出し、ヤスリで削って必要なサイズに形状を整えます。

14:組み合わせて確認
中央ブロックのパーツに組み合わせて、サイズなどの確認をします。

15:同じ方法で製作した角スラスター各種
同じ方法で製作した角スラスター類です。裏からスジ彫りを入れたプラ板を貼り、側面にパテを盛って成形しました。正方形・長方形・台形の大小二つは同じ箱組みから切り出したものです。内側の角に「逆C面」のないタイプのデザインのスラスター類に有効な工作法です。

楕円の凹モールドを作る

左右の側面の楕円にあるモールドをプラ材で製作します。

16:プラ材を組み合わせて角穴を作る
写真のように切り出したプラ板や細切りプラ板を組み合わせて、長方形や台形の穴の形状を作ります。

17:瞬間接着パテを角に盛り付ける
瞬間接着パテを内側の角に盛り付けます。

18:針ヤスリで仕上げる
丁度良い太さの針ヤスリ(丸棒ヤスリの細いもの)で瞬間接着パテの部分を削って成形します。

19:完成した埋め込み用のパーツ
左が先に作った角スラスターのパーツ。細切りプラ板を貼って、段モールドを追加しました。中央と右が楕円の凹モールドです。裏面にスジ彫りを入れたプラ板を貼り付けてあります。

パーツの複製

ディテールパーツは各2〜3個必要なので、手軽に複製加工を行なうことのできる片面型で複製して数を揃えます。

20:片面型で複製
スチレンボードで枠を組んで、両面テープでパーツを固定して片面取りのシリコーン型を作製します。複製についての詳細は前書やその他ハウトゥ本を参考にしてください。

21:複製したパーツ
完成したシリコーン型にレジンを流して、パーツを複製しました。ディテールに流れにくい場合は、パウダー(ベビーパウダー等)を型の表面にまぶすと、毛細管現象でディテールにレジンが流れ込みやすくなります。

22:パーツを連結する
3つ並んだ楕円ディテールは、必要なサイズに切り出して瞬間接着剤で等間隔に接着して本体にハメ込みます。

23:接着仕上げ
レジンパーツを段差ができないように本体パーツにハメ込んで、瞬間接着剤で固定し、硬化後ヤスリで仕上げます。

24:自作ディテールアップパーツ&反転利用
今回のようにバーニア類を製作した時は、とりあえず片面型で複製をしておくとオリジナルのディテールアップパーツとして使えて便利です。僕の場合、型を用意しておいて複製作業をしてレジンが余ってしまった場合などに作っています。写真下のスリットパーツは原型を片面取りして、反転させて利用する例として作ってみました。

25:完成
肩アーマーが完成しました。

完成!

製作: 岬 光彰

前項までの製作過程を経て完成した1/100ガルバルディβ。一見シンプルながら、複雑な各部形状を、様々な工作方法で立体化している。

RMS-117 GALBALDY-β

1/100 scale scratch build
modeled by Mitsuaki Misaki

01：頭部。モノアイレールはくり貫かれ、モノアイが露出しているのが分かる。動力パイプも見どころの一つ。
02：胴体中央部のコクピットハッチ形状や脇側面の丸いモールドもポイント。
03：バックパックのディテールは、スリットや台形に萎んでいくダクト内部など、プラ板の箱組みでシンプルに形成されている本体に比べ複雑な形状が重なる部分。
04：スネのダクト内部など三次曲面が入り組んでいる脚部。左右でしっかりシンメトリーを出すには正確に形状出しができる方法を選ぶ必要がある。
05-06：シールドはフチの厚みもポイント。グリップ部は、アヤメローレットをレジンで置換して、すべり止めのモールドを再現している。

市販パーツを使った可動

自作可動パーツの製作法の解説の前に、市販のポリキャップやボールジョイント等の可動パーツの使用例と注意点をいくつか紹介していきます。

可動フレームを作る

まずはもっとも基本的なプラ板と市販パーツを使った可動フレームについて紹介しましょう。

01:プラ板製可動フレーム
プラ板工作で可動フレームを作ってみました。写真のようなプラ板の箱組みやバキュームフォーム等の軽量な作りの場合は、ガンプラなどのプラモデルの可動とほぼ同じ材料や方法で可動を仕込むことができます。

02:ポリキャップによる1軸&2軸可動の組み合わせ
ポリキャップの縦軸と横軸の可動を組み合わせることで、様々なポージングに対応可能な可動部を作ることができます。足首〜太モモの付け根は作品の重量を支える部分なので、できるだけ大径でポージングの保持力のあるものを選択するとよいでしょう。

03:軸の太さ調整と失敗
模型用に市販されているプラ棒などの棒材は製造上の誤差などの理由で、必ずしも表示通りの寸法ではありません(3.0ミリ表示→2.8ミリなど)。72ページからの「プラ棒・プラパイプの工作」のような切削や盛り付けの加工を行って、使用するポリキャップに合ったサイズに調整して使用することをお勧めします。また関節をきつくする目的で関節の軸を太らせる場合、ポリキャップの許容範囲を超えてしまうと、写真のようにパックリと割れてしまうことがあるので気を付けましょう。

04:ボールジョイント関節
穴を開けて取り付けるだけで、可動方向の柔軟な関節の再現ができるボールジョイント関節。この可動検証人形では左足の太モモの付け根と足首に、ホビーベースの「関節技」を取り付けています。関節技は予想接着が可能で、軟質樹脂のものよりも保持力が強いので、追加装備などで重量の増加したプラモデルの改造作品の可動部に置き換えるのも効果的です。ただし、ヒザ関節に使用すると横方向にも曲がって、内股やO脚に見えてしまう場合があるため、女性キャラのロボなどその効果を狙う場合以外は避けた方が無難です。

05:ボールジョイントをパーツに組み込む際の注意点①
ボールジョイント、特に硬質素材のものは受けにボールを挿入すると、図のように切り欠きを挟んで左右の方向にコンマ数ミリほど広がるので、ボールを挿入しない状態でパーツに埋め込んだりすると、ボール部分が入らなくなったり、無理して押し込むとパーツが破損してしまう場合もあります。

06:ボールジョイントをパーツに組み込む際の注意点②
ぴったりフィットした穴に組み込む設計だと、写真のようにパーツが壊れてしまうこともあるので、ボールを挿入した状態のサイズで埋め込む穴を作っておく必要があります。(大きなサイズほど広がりが大きくなるので、特大サイズを使用した1/100クシャトリヤのスクラッチ作例の、4枚のバインダーが撮影当日に取り付けられない!ということがありました……)

07:関節部自体に可動を仕込む方法
写真のように関節部分のブロックに、可動を仕込む方法もあります。写真左はプラ板工作で作ったカバーにポリパーツを組み込んだもので、ウェーブのポリキャップの薄型の四角いパーツを使っています。右側はポリパーツをそのまま組み込んだ単純なものです。太モモやスネなどに大径のポリパーツを組み込む場合よりも、ブロック自体が小さい分、軸の摩擦する面積が小さくなってしまう傾向があります。

08:組み合わせた状態
ポリパーツの軸をそのまま使うものは、サイズを小さくできるという利点の反面、ポリ軸なので軟らかさがあり、小サイズのものか重量のかからない部分に使うのがよいでしょう(ガンプラでも1/144サイズのヒジ等に使われる可動方式です)。ポリパーツをカバーで囲むものはサイズが大きくなってしまいますが、ポリパーツをプラ材の枠で囲むことで軸を軽く閉めつける関節をきつくする目的で、通常の使用よりもガッチリとした可動を得られるという効果もあります。

09:可動域
軸が関節内部の近い位置に設置できることで180度可動など、広い範囲の可動域を得られるのもこの方式の特徴ですが、外装パーツのデザインによっては干渉して関節部の可動範囲を活かせず無駄になってしまう場合もあるので、使用状況にあった各方法の選択が重要になります。

フレームパーツの穴のセンター出し治具

13ページの「治具を使った丸穴ディテール」の仕組みを応用した、可動フレームのパーツの穴のセンター出し治具のアイデアです。

10:フレームパーツ
可動ガレージキットの原型を作ることが多く、写真のような形状のパーツと同じものを複数個作る機会が多いので、専用の治具を作って作業の手間を減らしています。

11:センター穴開け用の治具
治具といっても、フレームに必要な幅の板に中心ライン上に正確に穴を開けて、左右に段差ができるようにプラ角材を貼り付けただけのものです。各サイズを作って机の引き出しの「可動工作用」の工具類の中に入れてあります。

12:加工
穴を開ける板の上にピッタリとはめて、指で押さえて穴時ドリルの刃を入れて穴を開けます。ドリルの刃で穴が広がってしまったら、センターライン上の別の位置に穴を開け直せば複数回使用できます。

13:完成品
治具で穴を開けた板(手前)と完成品です。治具を使うことで同じ位置に穴を確実に開けられるので、回転軸がブレずスムースな可動が得られ、製作の際の手間もかなり減らすことができます。写真10のようにフレームの端を円形にカットする場合は10ページからの工作法が便利です。

可動工作編

スクラッチで製作した作品の場合、パーツの中身を空洞に作ったとしても、パテやレジンの重みによって、どうしても同サイズのプラモデル等と比べると重量がかさみがちになってしまいます。固定モデルであればあまり問題ではないのですが、可動モデルとなると自作したパーツの重量を支えるためにしっかりとした関節パーツが必要になります。ここでは関節の強度をテーマに自作の関節パーツを紹介します。

自作硬質プラ関節

関節製作に便利な「プラサポ」とABS製の編み棒(ABSパイプとして使用)を使った自作の関節パーツの解説です。

01:市販の硬質プラスチック関節パーツ
ホビーベースの「関節技」やウェーブの「プラサポ」、ボークスの「MMユニット」など、各社から発売されている硬質プラスチック製の関節パーツです。レジンキットやポリエステルパテによるムクのパーツにも対応した関節強度が出せる便利な商品です。硬質プラスチックなので接着や切削加工がしやすいのも特徴です。

02:プラスチック編み棒など(ABSパイプ)
ABS素材のプラパイプとして使える商品類です。一番左が「タオル掛け60cm」で外径が約14ミリ、内径が約10ミリです。右側のカラフルなものが「プラスチック編み棒」で5.5/6/7/8/10/12ミリの各サイズがあり、内径はそれぞれ外径マイナス2ミリほどです。大手の百円均一ショップや雑貨店などで売られています。

03:表示
同じような商品でも塩ビ製やポリプロピレン、金属製のものも売られているので購入の際は表記のチェックが必要です。こういった日用品のABS素材は、プラモデルの関節パーツに使われているものとは用途が違うためにその性質も厳密には異なりますが、実際に使ってみた感想としては、ABS樹脂特有のゴム系原料(ブタジエン)による摩擦への粘りや折れに対する剛性もあり、関節パーツの材料として使っても特に問題はないようです。
(溶剤による割れ等、ABS特有の欠点も同じなので塗装の際は注意が必要です)

04:プラパイプの加工
プラパイプは72ページ以降で解説している「電気ドリルを使った簡易旋盤」と同じ方法で加工しています。ヤスリで削ったり、瞬間接着パテで太らせるなど、微調整をしながら軸と軸受けの太さを調節します。

05:製作する関節パーツ
まずはプラモデルや市販パーツのポリキャップでもよく使われている、基本的な縦横の回転の両軸可動の関節パーツを作ってみます。サイズは軸径、穴径とも約5ミリです。

06:使用するパーツ類
奥の右から8ミリパイプの内径を7ミリに削ったもの。中央のピンクが7ミリパイプ。左側のグレーのパーツは「プラサポ」の3ミリ内径の硬質プラ(PS)パーツです。手前の黄色いパイプは5.5ミリパイプで、7ミリパイプの内径に合わせて左側を5.12ミリほどに外径を削っています。

07:プラサポの加工
「プラサポ」の径の大きい部分を、丸棒に巻いた耐水ペーパーで削って8ミリパイプの曲面に合わせます。

08:各パーツを組み合わせて完成
各パーツを組み合わせて関節パーツの完成です。瞬間接着剤で行いました。

09:軸の補強
強い関節を作る場合、当然軸には強い力が加わるので、シンチュウ線で補強を行います。「プラサポ」の中を瞬間接着パテで埋めて、穴を開けてシンチュウ線を差し込んで接着します。

10:様々なバリエーション①
同じ5ミリ軸の関節パーツを「片軸」「オフセット軸」など何種類か作ってみました。5ミリ軸の関節の場合、18～14センチくらいまでのロボの腰や足首等、負荷の大きい可動部に向いています。

11:様々なバリエーション②
パイプの径を変えることで様々なサイズの関節パーツを作ることができます。写真右端が比較用の5ミリ軸のもの、その横の4つは4ミリ軸の関節パーツです。奥の大型のものは、カバー用ガンダム胸像の首に使った、差し込み軸が10ミリ、受け側の外径14ミリのもので、重くなりがちな大型キット等に使用すると効果的です。

12:軸受けパーツの製作
回転軸の受け側のパーツには関節の製作に便利なウェーブの「プラサポ」を使用しました。5ミリ径の軸の関節パーツには「PC-05プラサポ1(5ミリポリキャップ用)」の写真の2種類のパーツを使っています。同じ形状で3ミリ・4ミリ用も売られています。

13:プラサポの加工
写真のようにL字の板状のパーツとリング状のパーツを加工して組み合わせました。

14:加工したパーツ
接着した各パーツをプラ板と瞬間接着パテでガッチリ補強して完成です。

15:組み合わせた関節パーツ
軸受けのパーツの下にさらに横回転用の軸を取り付けてみました。「プラサポ」はPS素材のため、硬質樹脂同士の組み合わせの場合(メーカー指定の本来の使い方ではありません)、ABSと比べると摩擦による摩耗があるので、アクションフィギュア的な激しい可動遊びには向きませんが、たまにポーズを変えて展示をするなどの用途であれば、十分な関節の保持力が得られます。

円柱状の関節パーツを作る

ヒジやヒザ等の関節のデザインに多く見られる、円柱状の関節パーツを製作します。

16:円柱状関節
図のような円柱状関節を5ミリ軸サイズで製作します。ピンクの部分は先に紹介した関節パーツの軸を片側だけにして作ります。

17:挟み込み側パーツの製作
プラパイプの組み合わせと、プラ板で作ったL字のアームの部分を接着します。L字のアームの部分は回転の際に力が加わるので、しっかり接着しシンチュウ線で補強を入れておきます。アームの先には横回転用の5ミリ軸を半分に分割した物を接着しています。

18:軸の接着
工程17で作ったパーツに5.5ミリパイプから削り出した5.12ミリ径のパイプを接着しました。

19:組み合わせて完成
片軸のパーツを挟み込むように組み合わせて完成です。

20:様々なサイズの円柱状パーツ
各サイズのパイプ、丸棒を組み合わせて様々なサイズの円柱状関節を作ってみました。両側面の円の部分に市販のディテールパーツを貼り付けるなど、硬質プラスチックならではの加工も可能です。

21:使用例
8センチサイズのポリパテのムクの可動人形に肩、ひじ、腹の部分に自作の円柱状関節を使ってみました。

球体関節を作る

市販の半球パーツを活用して球体関節を製作します。

22:ボールジョイントと球体型の軸関節
製作するのは写真左側の「ボールジョイント」ではなく、写真右側と図のような関節パーツとして見せるタイプの「球体型の軸関節」です。コトブキヤの「M.S.G　プラユニットP138 HIPS関節　(球形)」や海洋堂の「リボルテックジョイント」など市販パーツも多く売られていますが、大型のものが少ないので市販の半球パーツを使って自作してみます。

23:市販の半球パーツ
プラストラクト製のABS樹脂の「半球ドーム」パーツです。外径9.5ミリ~15.2ミリまで20数種類のサイズがあり、写真のグレーのほか、透明、赤、白など様々なカラーの商品があります。模型店、画材店、インターネット通販で購入が可能です。

24:半球パーツの加工①
ノギスでケガいて、削り落とす部分の印を付けます。

25:半球パーツの加工②
マンドレール(ネジ挟み込み式のルーター等に装着する軸棒)に取り付けるための1.5ミリ径の穴を開けます。プラストラクトの半球は中心に凹みがあるので、正確に中心に穴を通せます。

26:半球パーツの加工③
半球をネジで止めたマンドレールの軸を電気ドリルに装着し、ヤスリで先に付けた印の部分まで回転させながら削り込みます。同じ方法で2個作ります。

27:中央ブロックの製作
加工した半球で挟み込む円盤状のパーツは、前頁で紹介した関節と同じ要領で14ミリ、10ミリ、7ミリのABSパイプの組み合わせで作りました。外径と内径が合わない場合は瞬間接着パテで太らせたり、削ったりしてフィットするように調整します。

28:軸の接着
写真のように半球には半分に削った5ミリ丸棒を、中央の円盤には5ミリ丸棒をシンチュウ線で補強して接着します。

29:可動軸の取り付け
半球に回転用の軸を接着します。黄色いパイプは外径5.5ミリで約5ミリに簡易旋盤加工で削っています。マンドレールを装着するために開けた穴を広げて、中に通すプラ棒を合わせると正確に中心に接着できます。

30:挟み込み式の球体関節の完成
挟み込み方式の自作球体関節が完成しました。挟み込み式の場合、可動範囲が広く、見ためも球体そのもので、露出する部分に使っても見栄えがよいのが特徴です。

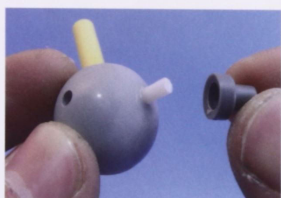
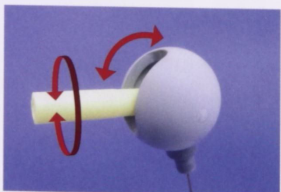
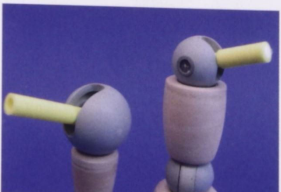
切欠き式球体パーツ

プラストラクトの半球ドームを使って、ガンプラの肩関節などの構造に近い、可動パーツを内蔵するタイプの球体関節を製作します。

31:半球の縁を削り落とす
プラストラクトの半球ドームを2つ用意し、縁を写真のように同じ幅に削り落とします。挟み式の球体関節の加工の3の写真のように、ノギスの先端でケガいて印を付けると正確に作業が出できます。

32:センターに穴を開ける
センターの窪みをガイドにして、3ミリ径のドリルで穴を開けました。

33:センターの穴をガイドにプラサポを接着
3ミリの穴に同径のプリランナーを差し込み、外径5ミリのポリキャップをはめたものを「治具」にして、ポリキャップの5ミリ穴の「プラサポ」を半球ドームの内側の中心部分に瞬間接着パテでガッチリと接着します。

34:可動パーツを挟み込む
先に作った「プラサポ」とABSの関節パーツを半球に挟み込んで使います。もちろん市販のポリキャップや、キットの余剰パーツを使ってもOKです。

35:半球を接着し軸を装着
可動パーツを挟み込んで半球を接着し、接着ラインに穴を開けて軸を打ち、外側の可動軸を装着します。

36:切り欠き式の球関節の完成
外側の中心の穴をパテ埋めで修整して切り欠き式の球関節の完成です。切り欠きの長さによって可動範囲は制限されますが、構造が単純で作りやすくポリキャップ等の流用もしやすいので、肩アーマーの中や太モモの付け根など、切り欠きの目立たない部位に使用すると効果的です。

37:様々なサイズの円柱状パーツ
挟み込み式、切り欠き式の球体関節の使用例です。MS等のロボットのデザインでも、作画がしやすく、可動部としての説得力もあるので比較的多く使われるデザイン要素です。

半球合わせ式の球体関節

半球同士を軸で接続するタイプのシンプルな球体関節です。

38:半球合わせ式の球体関節に使用する材料
プラストラクトの半球ドーム2個と「プラサポ」2種、軸棒のプラ棒2本です。軸棒は先端を写真のように半円上に削り落としてあります。

39:軸棒の接続①
半球ドームの縁を軸棒の太さに半円状に、ルーターで削り落とします。

40:軸棒の接続②
写真のように軸棒と半球ドームを接着し、接続箇所に穴を開けてシンチュウ線を打ち込んでしっかりと補強します。

41:回転軸の接着
凹凸の「プラサポ」を2種を半球の内側に接着します。

42:半球合わせ式の球関節の完成
工程21までで製作したパーツを組み合わせて完成です。

43:半球合わせ式の使用例
半球合わせ式の球関節は、そのまま使用すると動かしているうちに半球同士が離れてしまうことがあるため、写真のようなパーツに球の一部を埋め込んで使う場合などに向いています。

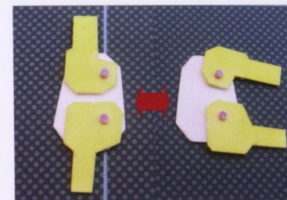
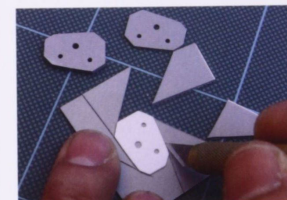
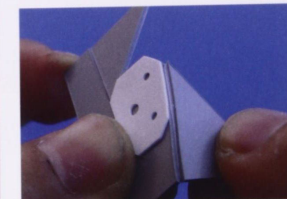
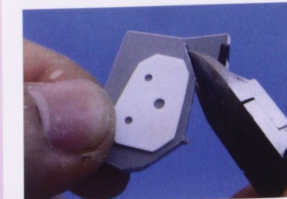
44:各球体関節を組み合わせ例
半球ドームや「プラサポ」、ABSパイプ等を組み合わせて作った自作球関節の使用例です。肩が切り欠き式、ヒジが挟み込み式、手首が半球合わせ式です。軸等がインジェクションで一体成形された玩具等の関節よりは弱いので、ガシガシ動かして遊ぶ、というような用途には不向きですが、写真のようにムクのポリエステルパテ製の重い手持ち武器を持たせてもポーズが取れる程度の保持力があります。

ネジ式関節

精密ネジとABS板を使った関節の作り方を紹介します。

45:ネジ式関節の構造
通常の軸回転関節の場合「軸棒と穴」の摩擦で関節強度を得ますが、ネジ式関節の場合は、図のようにネジで板を締め付けて、板の面と面に摩擦による抵抗を生むことで関節強度を得る構造です。

46:ABS樹脂製の板
ネジ式関節を作る場合、通常のスチロール樹脂製のプラ板よりも樹脂にやや弾力や粘りのあり、摩擦による摩耗に強いABS樹脂製の板が適しています。写真はグレーがプラストラクト製、アイボリーが東急ハンズ等でバラで販売されているもので、0.5〜3ミリくらいまで様々な厚みのものがあります。

47:精密ネジ
ホームセンターのネジ類のコーナー等で売られている精密ネジです。1.3〜2ミリくらいの太さのものが各メーカーから販売されています。ナットがセットのものや別売り、様々な長さのものがセットになっているなどがあるので、必要に応じて選びましょう。

48:試作の製作
プラ板とプラ棒を使って二重関節パーツの試作を製作しました。軸位置や各部位の干渉等を考慮して構造を決定します。

49:試作をゲージにしてABS板の切り出し①
試作したプラ板をABS板に瞬間接着剤で点付けして重ね切りをします。

50:試作をゲージにしてABS板の切り出し②
1ミリ以下のABS板の場合は、普通のプラ板のようにカッターで切り込みを入れて折り切りをすることができます。スチロール板の場合よりもやや深めに切り込みを入れておくときれいにカットすることができます。

51:厚みのあるABS板の場合のカット
1.5ミリ以上の厚みのあるABS板は、切り込みを入れて折り曲げてもきれいに切り出すことが難しいので、ニッパーで必要なサイズよりも少し大きく切り出して……。

52:デザインナイフで押し切り
ゲージの板の縁にデザインナイフの刃を添わせて、押し切りをします。

53:切り出したABS板
左側から、試作のプラ板、2ミリABS板から切り出したもの、1ミリABS板から切り出した2枚です。右の2枚はナットを組み込む凹みを作るため貼り合わせて使用します。

54:可動板の切り出し
外側の板と同じように、「48」の試作から外側の板で挟む方のパーツも切り出しました。

55:接着してから形状出し
4ミリの厚みにするため、2ミリの板から切り出したパーツを、さらにに2ミリの板に接着して、不要部分をニッパーで切り落とし、ナイフ・ヤスリで形状を整えます。

56:加工したパーツ
外側の板で挟むパーツが完成しました。

57:ナットの固定
側面の板の穴に瞬間接着剤でナットを固定します。

58:左右の板を繋ぐ
4ミリ幅に切り出したABS板で左右の板をつなぎました。

59:各パーツを精密ネジで接続
製作した各パーツを組み合わせて、精密ネジでつなぎ合わせます。ネジは強く絞め付け過ぎると、ABS板が削れてしまうので、適切な力でキュッと絞めます。

60:ネジ式関節の完成
ネジ式の関節が完成しました。ネジの締め具合によってユルユルのフリー状態から、半固定まで関節の保持力を調整することができます。大型のロボの関節や、先端に重量のかかるバインダー類など関節の強度が必要な場合に便利です。

61:使用例
ポリエステルパテのムクで製作した可動人形のヒザ関節に組み込んでみました。面の摩擦によって渋みを出すので、摩耗による「ヤレ」が少ないのもネジ式の特徴です。

62:プラ製のカバーの使用
ネジが露出したままだと見栄えが悪いので、取り外し式のプラ板箱組みのカバーを作ってみました。関節のABS板の側面に3ミリの穴を開けておき、3ミリ径のプラ棒の軸を差し込んでハメるようにしてあります。取り外しができるので、完成後のネジの調整も可能です。

63:カバーを取り付けたネジ式関節
プラ製のカバーを取り付けるとこのような状態になります。

ポリエステルリパテのムクで作った18センチサイズの可動人形に各自作関節パーツを組み込んでみました。全身がポリエステルパテのためかなりの重さですが、写真のような「素立ちポーズ」は問題なく直立することができます。

片脚立ちの蹴りやランニングのポーズもOK!

重い武器も長時間でなければ保持することが可能です。材料や構造の工夫によって、自重の重くなりがちなスクラッチ作品でも可動を楽しむことは可能なので、ぜひトライしてみてください。プラモデルに重い武器を持たせたい場合にも有効です。

アクアジム編

ハーモニー・オブ・ガンダムにてリファイン画が起こされ『機動戦士ガンダムUC』にも登場した、ジムの水中用バリエーション機「アクアジム」をHGUC「ジムコマンド」からの改造で製作します。

01:仮組みをして検討
HGUC「ジムコマンド」をベースにアクアジムを製作します。ジムコマンド、アクアジムの設定画と組み立てたキットを比較してキットを活かす部分と、キットから改造する部分、新規に作り起こす部位を検証します。設定画をキットと同サイズにコピーしておくと、各パーツのサイズ感がつかみやすくて便利です。

腕、スネの形状変更

腕は設定画に形状の近いHGUC「ジム」から流用してヒジ部分を改造。スネはフクラハギの部分をボリュームアップします。

02:腕の仮組み
「ジムコマンド」の本体にHGUC「ジム」の腕を取り付けて、バランスの確認と修整部分の検証をします。アクアジムはヒジ関節の丸パーツが付いていないデザインなので、この部分をヒートペンを使って形状修整することにしました。

03:ヒートペン
十和田技研のヒートペンです。ポリスチレンなど熱を加えると軟らかくなる熱可塑性樹脂を、熱したコテで溶かし、同一素材での盛り付け加工等ができる電気工具です。

04:ヒートペンによる盛り付け
同色のランナーを溶かして、HGUC「ジム」のヒジ関節周りに盛り付けました。

05:しっかりと溶着させる
溶かしたランナーの樹脂をキットパーツの表面に載せるだけではすぐに剥がれてしまうので、盛り付けと同時に、キットの表面も溶かし、しっかりと溶着して一体化させます。

06:仕上げ
同色の同素材なので、切削や仕上げ作業が楽に行えます。この後のちょっとした傷の修整などは、作業効率を考え瞬間接着パテを使用しました。

07:腕本体の完成
ヒジ関節周りの処理が終了しました。手首側の色の異なる部分は別パーツとし、複製で左右の腕を揃えることにします。

08:フクラハギのボリュームアップ①
設定画とキットを比較すると、スネパーツのフクラハギに上下の長さがかなり違うことに気づいたので、腕と同じくヒートペンでランナーを溶かして盛り付けて修整しました。

09:フクラハギのボリュームアップ②
右側がキット、左側が修整後の形状です。アクアジムのデザインで特徴的な、スネの後ろ側のスラスターパーツの形状に関連してくる部分なので、絵のラインを慎重に読み取りながら作業を進めました。

足首のアーマーの製作

インダストリアルクレイの形状試作を活かして足首アーマーを作ります。

10:足首アーマーの形状試作①
独特な形状の足首アーマーは、形状を把握するために、キットのパーツにインダストリアルクレイを直接盛り付けて、形状試作を製作します。

11:足首アーマーの形状試作②
盛り付けたクレイからアーマーの形状を削り出しました。試作を参考に採寸をしてプラ板で製作する予定でしたが、なかなかよい形状試作ができたので、そのまま活かしてポリエステルパテに置換することにしました。

12:粘土シリコーンで型取り
粘土シリコーン(写真のものは歯科医療用の「オーマラボ」)の主剤と硬化剤を混ぜ合わせて、キットパーツごとクレイで作った試作パーツに盛り付けて「ギュっ」っと押し付けて型取りします。

13:型取り完了
粘土シリコーンのオーマラボの場合、15分程度で硬化するので、硬化後に原型から外し、シリコーン型の完成です。

14:型にポリエステルパテを流し込む
ポリエステルパテをスチレンモノマーで粘度を低くして、ヘラで型に流し込み硬化後に外します。

15:複製完了
写真右側がポリエステルパテに置換したパーツです。スネパーツの一部と、クレイで作った足首アーマー部分がしっかりと複製できました。思いつきでの作業変更でしたが、うまくいって一安心です。

16:粘土シリコーンの代わりに
粘土シリコーンの代わりに、写真の「おゆまる」でも同様の加工ができます。文具店などで100円程度で購入が可能です。

17:加工した足首アーマーパーツ
試作を複製したポリエステルパテのパーツを形状を整えつつ、ディテールを彫り込んで足首アーマーの完成です。正面のくぼみ(インテーク?)は、段落ち部分の削り出しや完成後の塗装が難しそうだったので、思い切って別パーツとして裏側からはめるパーツ構成にしました。

18:複製した足首アーマー
レジンで複製して、左右を揃えて完成です。インテーク部分にグレーのレジンで抜いたパーツをはめてみました。

胸部の形状修整

HGUC「ジムコマンド」の胸パーツを改造してアクアジムの胸部を製作します。

19:ベースとなるジムコマンドのパーツ
基本的なデザインはHGUC「ジムコマンド」の形状を活かし、ディテールを追加してアクアジムのデザインを再現していきます。

20:胸インテークのスリットの図解
胸インテークの正面のスリットは、プラ材の組み合わせで作って胸パーツに埋め込むことにしました。図のように高さ、幅の異なるプラ材を交互に組み合わせて段差を表現します。

21:スリットの製作①
工程19の図解のように各サイズをプラ材を並べて接着します。ポリプロピレンの板の上に置いて端から流し込み接着剤を流し込み、乾燥後にパリっと剥がしました。

22:スリットの製作②
完成した胸インテーク正面のスリットのパーツです。

23:スリットパーツを胸部パーツに埋め込む……?
完成したスリットパーツを埋め込んでみてから気付いたのですが、胸のインテーク部分の面構成がジムコマンドとアクアジムでは違うようです……。ということで、工程22からもう一度やり直します(涙)。

24:スリットパーツを胸部パーツに埋め込む(本番)
……ということで、スリットパーツを作り直して接着しました。

25:コクピットブロックの製作
コクピットブロックはエポキシパテで製作します。仕上げやすくするため、別パーツで作るので、パテを盛り付ける面にワセリンを筆で塗ります。

SUKU-SUKU SCRATCH

26:エポキシパテの盛り付け
削り出し後の形状を意識しながら、二回りほど大きな形になるようにエポキシパテを押し付けるように盛り付けます。

27:外して削り出し
パテが硬化したら胸パーツから外して、ナイフ・ヤスリ等で形を整えます。こういった正面に位置し、エッジに水平の平行線が入る形状は、精度の良し悪しが目立つので、特に慎重に面とエッジを出しています。円形状や水平、垂直、平行などは誰が見ても歪みに気付きやすいので、これらの部分をしっかりと押さえておくと、造形の印象がかなり変わってきます。

28:胸パーツの基本形状の完成
インテーク下に角スラスターが未装着ですが胸前面の左右のブロックもコクピット部と同じようにエポキシパテから製作して基本形状の完成です。

SUKU-SUKU SCRATCH

スネ後部のスラスターの製作

スネ後部のスラスターをプラ板で造形します。

29:スネの後部のラインを型取る①
胸部のコクピットブロックと同じようにワセリンでの離型処理とエポキシパテの盛り付けを行って、スネ後部のラインを「型取り」します。

30:スネの後部のラインを型どる②
パテが硬化したらスネパーツから外します。フクラハギから裾の部分につながるスネの後部の面がしっかりと型取りできました。

31:プラ板に転写する
エポキシパテの片面を必要な位置で平面に削り込んで、転写用のゲージとして使用します。プラ板に瞬間接着剤で点止めして、ケガキ針でラインを転写しました。

32:確認
スネの後部のラインがしっかりと転写できているかどうか、パーツに当てて確認します。このように隙間なくライン取りができました。

33:箱組み用のパーツの切り出し
工程32のプラ板をゲージとして、スラスターの側面の形状を決めてプラ板を切り出しました。スラスターの穴の部分はバキュームフォームで製作し、バキュームフォームに使った原型を削り出し加工してフィン状のパーツを作っています。(28ページからの記事を参照)

34:組みをして完成
揃えたパーツを組み立てて、特徴的なスネ後部のスラスターパーツが完成しました。スネとのフィット感も良好です。

肩アーマーの製作

独特な形状の肩アーマーをディテールブロックの組み合わせで製作します。

35:形状&バランス検討用のクレイ試作
HGUC「ジムコマンド」の肩部分に、クレイで製作した試作パーツを取り付けてバランスなどの確認をします。今回の肩アーマーのようなディテールごとに製作して組み合わせる工作の場合は図面や立体試作を作っておくと作業がスムーズに行えます。特徴的なキノコ形のディテールもプラ板で製作して、押し当ててサイズ感を確認しておきます。

36:製作するディテールの入った面
設定画の赤いラインで示した部分から製作していきます。

37:はめ込み式ディテールの「凸型」製作
工程36の設定画の画像で示した面をプラ板で切り出して台形のディテールを接着し、周りにレジン流し込み用の枠を作ります。

38:Mr.シリコーンバリアー
シリコーン同士の離型やウェザリング塗装に多く用いられる「シリコーンバリアー」ですが、パッケージに「多目的離型剤」と記されているように、プラ板とレジン、パテなどの離型にも使用することができます。

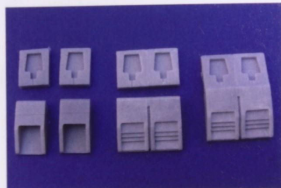
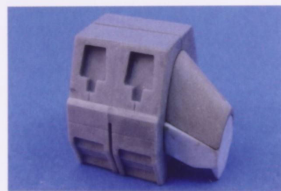
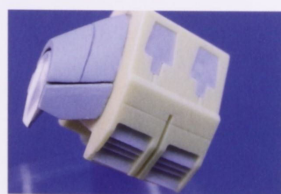
39:シリコーンバリアの吹き付け
工程38で製作した「凸型」に「シリコーンバリアー」をエアブラシで吹き付けます。

40:レジン
凸型への流し込みには、写真のウェーブ「HGキャスト　ノンキシレンタイプ　グレー180秒タイプ」を使用しました。

41:レジンの流し込み
離型剤を吹き付けた凸型にレジンを流し込みます。

42:型から外す
流し込んだレジンが硬化したら凸型から外して台形の凹ディテールの完成です。凸から凹にきれいに変換されています

43:ディテールを揃える
凸ディテールは板から取り外し、再度原型として使用します。下側のフィン上のディテールの入るブロックはプラ板で製作しました。精度の出しやすいエバーグリーンのプラ材の組み合わせです。左側のパーツに右側の小さなパーツを組み込んで使用する分割構成です。

44:片面型で複製
各パーツを片面型で複製しました。(片面型の詳細は136ページへ)

45:複製したパーツを組み合わせる
片面型で複製したパーツを写真のように組み合わせて、肩アーマーのパーツの前後面を製作しました。写真左側から、バラの状態、上下の各パーツを接着、上下のブロックを接着という工程です。

46:組み上がった肩アーマーパーツ
前後の面をつなぐ、上面、側面をプラ板で製作し、側面に付くパーツをプラ板とパテで作り組み合わせれば、肩アーマーの完成です。

47:複製した肩アーマーパーツ
ライトベージュとグレーのレジンで複製したパーツを組み立ててみました。台形のディテールもピッタリと凹みに収まっています。この後の塗装作業ではマスキングいらずで楽に作業を行うことができました。

バックパックを製作する

色分けやディテールを考慮し、3ブロックのポリパテの組み合わせでバックパックを製作します。

48:型枠
ポリエステルパテを流すプラ板製の型枠を3つ用意しました。

49:図解
3つの型枠を利用し、順番にブロックを組み合わせて、離型処理をしてからポリエステルパテを流し込むことで3層の分割パーツを製作します。一番上の面からブロックを作っていくので、図では上下が逆さまの状態で描かれています。

50:一段目のブロックの流し込み
一番薄い型枠にポリエステルパテを流し込みます。型枠の内側のエッジにしっかりとポリエステルパテが流れるようにスチレンモノマーを混ぜて、粘度を下げ流動性をよくしています。

51:フタをして硬化させる
やや多めにポリエステルパテを流し込み、ポリプロピレンのフタをしてクリップで挟んで硬化させます。

52:型枠を外す
パテが硬化したら型枠のプラ板を外します。

53:二段目の製作
最初に作ったポリエステルパテのブロックにダボ用の穴を開けて、2段目の型枠にセットします。格段の分割のため、表面にはワセリンを塗っておきます。

54:ポリエステルパテを流し込む
2段目も一段目と同じようにポリエステルパテを流し込んで、ポリプロピレン板のフタをして硬化させます。

55:セットをするブロックの加工
バックパック側面の分割ラインを再現するため、2段目のブロックの端を写真のように斜めに削り込みます。

56:ポリエステルパテの流し込み
3段目の型枠に1、2段目のブロックをセットして、ワセリンで離型処理をしてからポリエスルパテを流し込みます。

57:ポリエステルパテブロックの完成①
はめ込み式のポリエステルパテの流し込みで、3層構造の分割ブロックが完成しました。上下が逆になっているので、一番上のブロックが最初にポリエステルパテを流し込んだ層です。

58:ポリエステルパテブロックの完成②
このように分割されています。

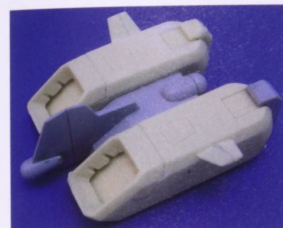
59:削り出し加工①
3つのブロックを組み合わせた状態で、削り出していきます。

60:削り出し加工②
C面を削り出します。

61:削り出し加工③
上部の半円形の部分は11ページの端を半円に切り出したプラ板を当てて、削り出しの際のガイドにしています。

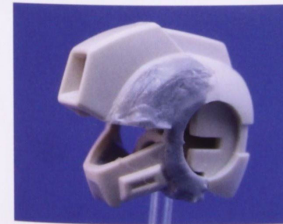
62:追加でポリエステルパテを盛り付ける
本体のおおよその形状が確定したら、離型処理をしてポリエステルパテを盛り付け、各部位を追加していきます。

63:バックパックの片側のブロックの完成
スラスター部分、上部の中央ブロックを削り出して基本構成の完成です。3段に分割した各ラインはパネルラインや色分けのラインとして、そのまま活かします。

64:ディテールの追加
スジ彫りを加え、中央のブロックやフィン類をプラ板で製作しました。

65:複製して完成
左右のブロックを複製して揃えて完成です。エッジの線の省略などもあり形状のつかみ難いデザインですが、『ガンダムUC』の登場画面の作画を参考に、自分なりの解釈も加えて製作しています。

頭部の製作

水中用MSらしい、潜水用のゴーグルを付けたようなデザインが印象的な頭部も「ジムコマンド」のキットを改造して製作しています。

66:HGUC「ジムコマンド」頭部
HGUC「ジムコマンド」のキットを組んだ状態です。アゴパーツは使用しないので、未装着です。設定画と比較すると、かなり形状が異なるようにも見えますが、サイズの変更などの大掛かりな改造は必要なしと判断。面の修整とディテールの変更で作ることにします。

67:バルカン砲の穴を埋める
瞬間接着パテ（写真でどこを改造したかわかりやすいように「Mr.SSP」のパウダー、「シアノンDW」に「黒い瞬間接着剤」を混ぜ合わせてグレーにしています）を盛り付けて、バルカン砲の周囲の穴を埋めます。ついでにエラの辺りもボリュームアップしました。

68:アゴの穴を埋める
瞬間接着パテで裏側からアゴの穴を埋めています。瞬着硬化スプレーを吹き付けながら、少量ずつ盛り付けると硬化ムラがなく硬化させることができます。

69:顔の正面のブロックの製作
瞬間接着パテを盛り付けて、顔の正面のブロックを削り出しました。側頭部のエッジは、同じカトキハジメ氏デザインのジム改のラインを参考にしています。

70:耳、口、メインカメラ
耳は6.3ミリのプラストラクトのプラ棒を電気ドリルで旋盤加工し、薄く切り落としたもの（72ページからの記事を参照）。口元はシュノーケリングのマウスピースを咥えているような形状を意識して、2ミリ塩ビパイプを穴を開けて差し込んでいます。メインカメラ部分は、出っ張った部分を削り込んで設定画の形状を再現しました。

71:ゴーグル部分の製作
出っ張ったゴーグルの枠は、瞬間接着剤を混ぜ合わせたポリエステルパテを爪楊枝の先で塗るようにして慎重に盛り付けて形を出し、硬化後にヤスリなどで仕上げています。

72:頭部の基本形状の完成
頭部の基本的な形状ができあがりました。ディテールの変更でかなり印象が変化しました。

73:ゴーグルのレンズ部分の製作①
レンズ部分は透明レジンにするため原型を製作します。裏側からワセリンを塗って、離型処理をして、エポキシパテを詰め込みヘラなどで形を整えます。

74:ゴーグルのレンズ部分の製作②
仕上げた原型を頭部にはめて確認します。

75:ゴーグルのレンズ部分の製作③
原型を片面型で複製します。クレイでかさ上げをしてプラ板の枠で囲み、シリコーンを流します。

76:ゴーグルのレンズ部分の製作④
複製した透明レジンのゴーグルパーツです。裏面は削り込んで使用します。

77:チューブパーツ
口元から左右の耳辺りまで伸びるチューブパーツは、1.5ミリプラ棒の湯煎による、ポリエステルパテ型枠を使って曲げ加工で製作しました（24ページからの解説を参照）。チューブの付け根のスジ彫りは14ページからの記事で紹介している、プチ改造したパイプカッターで行っています。

78:頭部パーツの完成
各パーツを組み込みスジ彫りを施して、頭部パーツの完成です。

各部位の製作まとめ

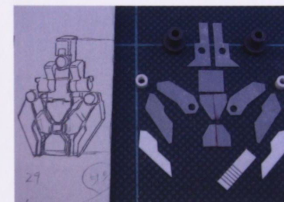
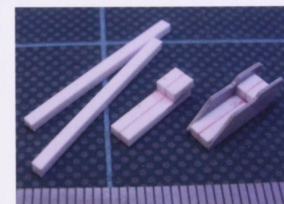
サイドスカートやヒザのディテールなど、各部をまとめて解説します。

79:サイドスカートの改造
写真のようにHGUCジムコマンドのパーツを加工して製作しています。

80:スネのディテール
スネのディテールは1セット作り、片面型で複製して数を揃えました。

81:埋め込み
パーツを切り欠いてレジンパーツを埋め込み、接着後に仕上げています。

ハンドアンカーの製作

左右の腕に装着するハンドアンカーを製作します。2～3ミリ幅の極小プラ板ブロック箱組みによる工作です。

82:設定画を基準にプラ板を切り出し
ハンドアンカーは正面に近い設定画があったので、必要なサイズに縮小コピーをして採寸し、図面代わりに使いました。そのパーツの特徴的な形状を切り出し、エバーグリーンの角材を挟んでブロック状にして形状出しをします。

83:エバーグリーンプラ材の活用
小さな異型ブロック形状のパーツは側面形状をプラ板から切り出し、エバーグリーンの太めの角棒を挟み込んで作ると、比較的に直角が楽に出せます。

84:製作した各ブロック
プラ板、角棒、プラサポ、プラパイプなどを組み合わせて、接着、切削仕上げを行い各パーツの完成です。

85:組み合わせてみる
製作した各ブロックを組み合わせてみました。

86:複製してハンドアンカーの完成
本体と左右のアームを複製してハンドアンカーの完成です。アームは小パーツで関節の付加が小さいため、レジンの軸と穴で接続していますが、収縮と磨耗で緩みが出てしまったので、穴側に瞬間接着剤を塗布してきつめに調整しています。

SUKU-SUKU SCRATCH

途中写真—正面
HGUCキットベースですが、新規パーツの製作やディテールの追加でかなりの作業量になりました。肩アーマーや各部のフィン、スラスターによってかなりシルエットが変化しています。

途中写真—側面
各部の複数必要なパーツは複製して揃えています。(136ページ～記事を参照)

途中写真—後姿
バックパックはレジン製でかなり重めですが、このサイズならばヒザや足首に関節も重さに耐えられるようです。

アクアジム完成!

RAG-79 AQUA GM

1/144 scale plastic kit
"High Grade UNIVERSAL CENTURY"
RGM-79C GM COMMAND conversion
modeled by Mitsuaki Misaki

バンダイ1/144スケールプラスチックキット
"ハイグレードユニバーサルセンチュリー"
RGM-79G ジムコマンド改造

製作:岬 光彰

様々な技法とマテリアルを駆使して完成させたアクアジム。塗装はチッピングなどのウェザリングを施しリアリティーを追求した。携行武装はまた次の機会に……。

01:頭部はHGUC「ジムコマンド」の後頭部をベースにゴーグル部分などを新造。バイザーはバキュームフォームで仕上げている。肩アーマーはプラ板の箱組みなど複雑なパーツ構成で形成されている。
02:レジン板とポリパーツで作ったハンド・アンカーは設定通りに展開。
03:ビーム・サーベルはキットのものを使用した。

ジオン軍設計図MS
ポリエステルパテ工作編

スクラッチ工作の材料として、広く普及している「ポリエステルパテ」。このカテゴリーでは、ポリエステルパテの様々な使用法を紹介しながら『機動戦士ガンダム』の26話に登場した設計図上の名もなきモビルスーツのうちの1機を立体化していきます。

ポリエステルパテとは?

まずは素材としてのポリエステルパテ(以下ポリパテ)自体について解説します。

01:模型用のポリパテ
元々は自動車の板金用などの工業分野の用途で販売されていたポリパテですが、現在は多くのメーカーから、模型用として使いやすい性質や容量で商品化されています。商品それぞれに軽量タイプ、低収縮タイプ、流し込み用、きめの細かな仕上げ用などの特徴があり、硬化後の色味や硬度、切削感も様々です。

02:ポリパテの性質をコントロールする
ポリパテは、ものすごく簡単に言うと「液状のポリエステル樹脂に揮発性溶剤とパウダー類を混ぜ合わせて粘度を上げ、パテ状に加工したもの」です。ということで、写真左側のスチレンモノマー(揮発性溶剤)を多く混ぜると粘度が下がり、写真右側のアエロジルやタンカル等のパウダー類を混ぜると粘度が上がって粘土に近い状態に。また中空状の粒子のマイクロバルーンを混ぜ合わせると、軽量のパテができあがります。

03:粘度の実例
写真の中央がポリパテ(銘柄はロックライトウェイト中目)をそのまま垂直に立てたプラ板に盛り付けたもの。写真左側がポリパテ希釈用の溶剤スチレンモノマーを混ぜ合わせたもの。写真右側が増粘剤のアエロジルを混ぜ合わせて粘土上にしたものです。これらの添加物の種類や量をコントロールすることで、使用目的や好みによってポリパテの性質を最大限に引き出すことができます。

04:瞬間接着剤を混ぜ合わせて使う
硬化時間を短くしたい時や、硬化後の硬度を上げて硬くしたい時、盛り付ける樹脂などへの食いつきをよくしたい時などに、瞬間接着剤の混ぜ合わせが有効です。ただし、硬化時間は格段に短くなってしまうため、少量を手早く盛り付ける作業に用途は限定されます。また食い付きは、ゆっくりと硬化させて溶剤成分が対象物の表面を侵したほうがよい場合もあるので、使用前にテストをしておくと安心です。

型枠への流し込みで「ジオン軍設計図MS」の胴体のパーツを作る

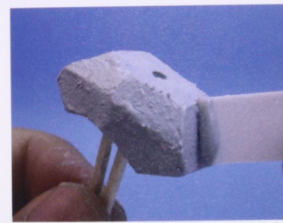
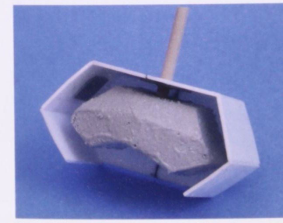
ポリパテの流動性を利用した、型枠への流し込み工作です。単純なポリパテブロックではなく、スタイロフォームをパーツ内に組み込んで軽量化したパーツを製作します。

05:胴体パーツ断面図
胴体のパーツは図のようにパーツ内にスタイロフォームを中子として組み込んでポリパテの節約と軽量化をします。

06:胴体パーツの流し込み用の型枠
設定画は正面のみなので、正面図として使用し、絵のアウトラインをそのまま活かして、ポリパテ流し込み用の型枠をプラ板の箱組みで製作します。胴体の厚みは他のMS等とのバランスを考慮して、自分の好み優先でサイズを割り出しています。

07:スタイロフォームの大きさを確認
ポリパテのパーツの内部に埋め込むスタイロフォームを型枠に合わせて、固定するための軸の位置や中子の形状や大きさの確認をします。

08:軸で固定する
図のように型枠から伸ばした軸でスタイロフォームを固定して、その周りにポリパテを流し込みます。固定用の軸には80ページの解説にある「パテ棒」を使用し、流し込んだ後には一体化します。

09:スタイロフォームのコーティング①
スタイロフォームは溶剤に弱く、直接ポリパテを盛り付けると溶けてしまうため、エポキシ接着剤で表面をコーティングして使います。木工ボンドでもある程度効果があります。「中子」ではなく、単純に芯としてポリパテを盛り付けて使う場合にも有効です。

10:スタイロフォームのコーティング②
ヘラなどで刷り込むように表面に塗ります。

11:型枠にスタイロフォームをセット
パテ棒で型枠に固定しました。

12:流し込み
ヘラで「スチレンモノマーで流動性を高くしたポリパテ」を押し込むようにして流し込んでいきます。

13:図解
できるだけ一方通行で流してあげると、空気がうまく抜けてくれます。

14:フタをする
フタの裏側にもパテを盛って、押し付けるようにしてしっかりとフタをして硬化させます。

15:型枠の隙間に盛り付ける
胸上面は型枠の「隙間」として、パテや空気の逃げ道として残しておいたので、最後にその隙間にパテを充填します。

16:硬化後に型枠を外す
ポリパテが完全に硬化したら、プラ板製の型枠を剥がして流し込み作業の完了です。

SUKU=SUKU SCRATCH

17:型枠で成形したパテブロック(前後)
設定画の胴体のアウトラインを基に作った型枠の形状にポリパテのブロックができあがりました。ポリパテ棒が流し込んだポリパテと一体化し、プラ板の型枠に入れた中心線や肩関節の穴もきちんと再現されています。

18:熱加工
硬化後はかなり硬くなるポリパテですが、熱を加えると切削作業がしやすくなります。写真は吹き出し口付近で250度の温風の出るエンボスヒーターで加熱しているところです

19:熱加工の道具
一番温度の低い一般的なドライヤーから、高温の炎を噴射するガスバーナーまで、様々な加熱器具が使えますが、温度が高すぎると焼けて樹脂が劣化をしてボソボソになってしまうので、必要最低限の使用にとどめましょう。

20:切削
デザインナイフで形状を出していきました。型枠を使用したことによって、全体的なおおよその形状はできあがっているので、各面が目安となり削り出しの作業は楽です。

21:胸のインテークの穴の削り出し
胸のインテークの穴は、左右の形状を整えるために削り込む面にマジックペンで色を塗って、縁の幅を確認しながら慎重に削り出しました。

22:腰部、腹部の型枠
腰も胸部と同じように、スタイロフォームを仕込んで擬似中空成形を行いました。腹部は元々小さなパーツなので、プラ板で上下の面を作って、側面にパテを盛り付けて上下のラインをつないでいます。

23:型枠に流し終えた状態
写真の状態で硬化をさせています。

24:型枠を外して削り出し
大まかな面構成を型枠への流し込みで作り、その面を基準にして腰の上部の斜めにカットされた面を削り出して仕上げます。

25:腰前部の出っ張り
プラ板でアウトラインを切り出してポリパテを盛り付け、形状出し後にパリッと剥がして腰パーツに接着しました。

26:基本形状の完成
胴体の基本形状が完成しました。

気泡の処理

ポリパテ工作にはつきものの「気泡処理」。ここでは気泡の処理と、できるだけ気泡を混入させない練り方、盛り付け方を解説します。

27:削り出し加工で現れる気泡
図のような円柱状関節を5ミリ軸サイズで製作します。ピンクの部分は先に紹介した関節パーツの軸を片側だけにして作ります。

28:気泡の処理(日)
一見小さな穴に見えても、図のように内側が大きな空間になっている可能性もあるので、デザインナイフの刃先でくるりと削って穴を広げてやります。

29:気泡の処理
穴を広げることで、ポリパテがきちんと気泡の中に充填されるので、やや多めに盛り付けて、硬化後ヤスリがけを行えば気泡処理の完了です。単純な作業ですが、気泡の数分繰り返すとなるとかなり大変です。

30:気泡の混入の少ない練り方
主剤と硬化剤の混ぜ合わせ方やその道具の選択でパテへの気泡の混入を減らすことができます。割り箸・金属製のヘラ・幅広の樹脂ヘラの3点で実験します。

31:割り箸での練り合わせ
棒状で柔軟性のない割り箸では、グチャグチャ……とした攪拌になってしまいます。

32:属ヘラでの練り合わせ
金属ヘラのしなりを活かして、パテをつぶすように練り合わせることができます。

33:広の樹脂ヘラでの練り合わせ
パテを薄く押し広げて練り合わせることができます。

34:型枠に流し込んで、気泡の確認
それぞれのヘラで練ったポリパテを型枠に流し込んで硬化させてみました。

35:割り箸で練り合わせたポリパテの断面
全体的に満遍なく気泡が混入しています。

36:金属ヘラで混ぜ合わせたポリパテの断面
一つ大きな気泡がありますが、割り箸で混ぜ合わせたものと比べると全体的には少なめです。

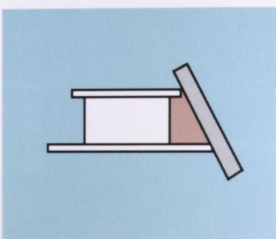
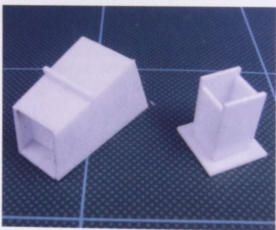
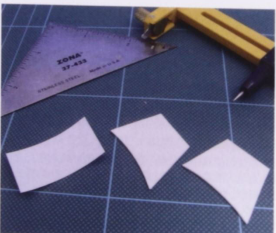
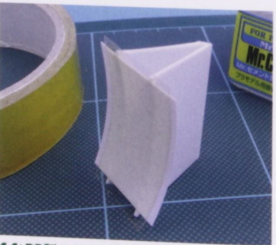
37:幅広のヘラで混ぜ合わせたポリパテの断面
大きな気泡はなく、全体的に気泡は少なめなポリパテブロックになりました。

38:盛り付け時の気泡混入を防ぐ①
パーツにポリパテを盛り付ける場合も、図のようにボテっと盛り付けるよりも……。

39:盛り付け時の気泡混入を防ぐ②
ヘラ(写真の作業ではプラ板)を使って、盛り付けるパーツの表面でポリパテを「挽く」ようにして盛り付けを行うと、気泡の混入を最小限にすることができます。ヘラの形状や使い方を工夫することで、盛り付けの時点である程度面を作ってしまうことも可能です。

40:パラフィン成分の除去
ポリパテの銘柄にもよりますが、樹脂に硬化速度を速めるためのパラフィンが含まれている場合があります(インパラ/ノンパラ)。通常は問題ありませんが、硬化時にパーツ表面に浮き出たパラフィン成分が離型剤の役割をして、盛り付けたパテが食い付かないということもあるので、盛り付けを行う前には溶剤で軽く表面を拭いておくと安心です。

面押しによる盛り付け

ここで面を押し付けることで、盛り付けの際に面を形成してしまう工作法を紹介します。

41:図解
図のように上下の面をプラ板などで作って、その縁をポリパテでつないで形を出す方法です。通常は盛り付けた後にナイフやヤスリで仕上げますが、面押しをすることで盛り付けの一連の作業で、仕上がり状態に近い面を作り出すことができます。

42:製作例のプラ板骨組み
写真のプラ板の箱組みの側面にポリパテを面押しで盛り付けて、上腕と前腕を作成してみます。

43:必要な曲線のプラ板を切り出す
サークルカッターで必要な曲率のプラ板を切り出します。

44:PP製のテープを貼り付ける
写真のようにプラ板を組み合わせて、ポリパテを押し付ける面にポリプロピレン製のテープを貼ります。

45:ポリパテを盛り付けて面を押し付ける
工程42のプラ板箱組の一つの面にポリパテを多目に盛り付けて面押しを行います。

46:硬化後剥がす
硬化後に押し型を剥がせば、きれいな二次曲面のできあがりです。この加工を各面に行います。型を作って押し付けることで、たとえば腕の左右の曲面をまったく同じ曲率で、盛り付けることができたりします。

47:はみ出した部分を削り落とした状態
プラ板の骨組みの角を基準に、きれいな曲面ができあがりました。

48:ゲルググ風の角腕の完成
工程42のプラ板の箱組みにポリパテの面押し加工をして、ゲルググ的な角腕を作ってみました。上腕の側面も同じように加工しています。骨組みを製作する段階での入念な設計は必要ですが、単純なプラ板の箱組みから一気に面を作り出せるのが、この工作の特徴です。

SUKU-SUKU SCRATCH

ジオン設計図MSの頭部を作る

工程42からの写真で、プラ板の箱組みを骨組みにしたポリパテの盛り付け加工を紹介しましたが、次はプラ板を製作物のアウトラインの形状に十字に組んで、プラ板の形状をガイドにパテを盛り付ける工作です。

49:プラ板の骨組み
胴体と同じように、正面の設定画を図面として利用して、前後の厚みのバランスを考慮して横側の形状を作っています。

50:内側に空間を作りたい部分に油粘土を盛り付ける
目や首の入る部分などの空間を作りたい部分に、あらかじめ油粘土を盛り付けておきます。

51:ポリパテの盛り付け
プラ板の骨組みをガイドに、完成後の面を意識しながらポリパテを盛り付けていきます。全体を一気に行わずに、4つに仕切られた各ブロックごとに作業をすると、手で持つ所が確保できて作業がしやすいです。

52:形状を整える
180番など粗めのヤスリで形状を出しながら、盛り削りを繰り返します。

53:中心線を入れる
顔は片側を加工した後に、断面にマジックペンで色を着けてから、反対側にも同じようにポリパテを盛り付けて、後加工の際の目安にするための中心線を入れてみました。

54:頭部の基本形状の完成
顔の右側を削り出して、油粘土を盛り付けた部分を除去したら頭部の基本形状の完成です。先に作った胴体と組み合わせてバランスを確認します。このMS、作っている本人も立体物は初めて見るので、作っていて、どう転がるか想像のできない楽しい作業でした。初立体化はスクラッチの醍醐味の一つです。

55:表面に露出したプラ板のガイドの除去
ポリパテの盛り付けの際のガイドにした、プラ板の骨組みの端はそのままにしておくと、樹脂の硬度差などが原因で仕上げが難しくなるので……。

56:ルーターで一段彫る
ルーターを使って、一段低く削り落としてポリパテで溝を埋めて、周囲と面をつなぐようにして全体を仕上げます。

57:修整後
表面を同素材にすることで、スジ彫りなどの後加工も行いやすくなります。

58:レンズ部分
レンズ部分はポリパテで別に作って首の穴から接着する構造にしました。

59:頭部正面
目の周りの縁をレンズ部分に合わせて仕上げました。設計図MS群に共通の「個性的だけどどこか抜けている感じ」を狙ってみましたが、どうでしょう?

SUKU-SUKU SCRATCH

インテーク部分を作り込む

特徴的なデザインの胸の異型インテークの部分を中心に、フィン状の段差モールドの製作を解説します。

60:段差モールドを製作する
胸や口インテーク内のフィン状のモールドを作ります。まずはポリパテブロックを例に基本的な削り出し方から。

61:段差モールドを彫る①「下書き」
作業例としてポリパテブロックに角型のシンプルな形のインテークモールドを彫ってみます。まずはしっかりと下書きをして彫る位置を決めます。

62:下書きの線の内側を浅めに彫る
自分の場合こういったモールドを彫る場合、アウトラインから彫ると失敗することが多いので、下書きの少し内側から彫り進めていきます。

63:アウトラインに刃を入れる
内側を先に少し削っておくことで、ポリパテに切り込む刃先の力が内側の残された少ない体積のポリパテ側にかかるため、アウトラインに当てた刃を無理な力を加えずに、刃先の進行方向に送り込むことができます。

64:プラ板ヤスリで仕上げる
インテークの幅よりも少し幅の狭いプラ板に耐水ペーパーを貼って、プラ板ヤスリを作り、フィンの各面を仕上げます。

65:角型のインテークモールドの完成
ポリパテブロックの面に角型にインテークモールドを彫り込みました。このような単純な形状の場合は、彫刻刀やデザインナイフで彫って再現するのも難しくはないのですが……。

66:台形や楕円など複雑な形状のインテークのモールド
楕円形状や台形、さらにC面などが加わると彫刻作業の難易度が数段上がってしまいます。

ジオン軍設計図MSの胸インテークを作る

……ということで、インテークの穴とフィンのパーツを別パーツとして作る方法を解説します。

67:離型剤を塗る
工程23で彫ったインテークの部分の穴に離型剤としてワセリンを塗ります。シリコンバリアーを使ってもOKです。穴が貫通しているので、奥を油粘土で塞いでいます。

68:ポリパテを流し込む
離型剤を塗った穴にポリパテを流し込みます。

69:硬化したら外す
ポリパテが硬化したら、胸パーツから外してワセリンを溶剤などを使って拭き取ります。

70:一定の深さで面を仕上げる
フィン状のパーツの部分を、一定の深さで面を軽く仕上げます。

71:ノギスで等幅にケガキ線を入れる
ノギスの先端のとがった部分を利用して、パーツの上側の縁から等幅の位置にケガキ線を入れます。

72:デザインナイフで段を削り込む
ケガキ線に沿ってデザインナイフの刃を入れて、インテークの下側を一段低く削り込みます。

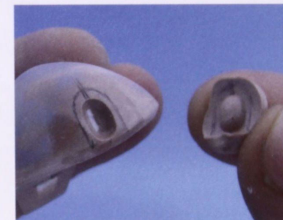
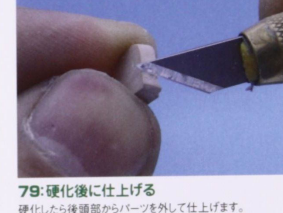
73:プラ材を定規に段を削りこむ
最初の段を基準に、プラ材を定規にして、複数の段を彫っていきます。

74:完成したフィンのパーツ
左右のパーツを同じように削り加工をしてフィンのパーツの完成です。口のパーツも同じようにして作りました。この後、サーフェイサーを吹いて、面やエッジを丁寧に仕上げていきます。

75:各パーツに装着
奥まった位置のディテールは、一体パーツで削り込みで造ろうとすると、かなり難易度の高い工作になりますが、別パーツで作ることで作りやすく、塗装の色分けにも便利です。

76:後頭部の出っ張りを作る
インテークと同じように凸モールドの後頭部のブロックも離型剤処理で、別パーツとして作りました。まず位置合わせ用のダボ穴をルーターで彫ります。

77:離型剤を塗る
ワセリンを塗って……。

78:ポリパテを盛り付ける
完成後の形状を意識しつつ、二回りほど大きく盛り付けます。

79:硬化後に仕上げる
硬化したら後頭部からパーツを外して仕上げます。

80:接着して完成
別パーツで作ることで削り出しの際に周囲の面を傷付けず、ピッタリとフィットしているので、逆エッジもきれいに入ります。

81:応用
別パーツ化せずにパテ盛り→削り出しの作業をする場合でも離型剤を活用することができます。写真の下書きの形状に球面上に凸モールドを作ります。

82:ワセリンを塗る
下書きした線の「ギリギリ内側」の部分にワセリンを塗ります。

83:パテの盛り付け
下書きのラインに少しはみ出すようにポリパテを盛り付けます。

84:「寸止め」で削り込む
ベースのパーツに対して、デザインナイフを寸止めで切削加工をします。下書きの線のギリギリまで離型剤を塗ってあるので、ベースのパーツの寸前まで刃を進めると、不要な部分はきれいに剥がれ落ちます。ベースパーツの表面を傷付けずに、盛り付けたポリパテの切削加工を行うことができるのです。

85:完成
無駄な傷を付けないことで、きれいに手早く加工を行えます。

パテ板造形

PP板でパテを挟んで、板を作る工作法です。均一な厚みだけでなく、クサビ形などの板を作ることができるのが、プラ板などの既製品の板材と異なる部分です。

86:パテ板の製作
図のように2枚のポリプロピレン板でポリパテを挟んで硬化させて、板を作ります。板と板の間に角棒などを挟んで(図の白い部分)、厚みを調整します。スチレンモノマーを混ぜて粘度を下げると作りやすくなります。

87:クサビ形の板材の図解
PP板の間に挟み込む角材のサイズを変えることで、クサビ形の厚みに変化のある板材を作ることができます。

88:クサビ形の断面の板材
実際にクサビ形の板材を何枚か作ってみました。

89:使用例「爪」
水中用MSやAT(アーマード・トルーパー)の腕のデザインとしてよく使われる「爪」はクサビ形の断面の板材を上手く使うと、側面の形状だけをしっかりと切り出せばできあがってしまうので作るのがとっても楽です。

90:使用例「ツノ」
ツノパーツも先細に正確に削り出す作業が省けるので、手早く作ることができます。

91:使用例「羽」
飛行機の羽も側面形状に切り出して、前後に翼断面形状になるように削り込んで作りました。

92:ジオン軍設計図MSの肩パーツ
型の内側のブロックと肩アーマーをパテ板の箱組みで製作しました。肩アーマーの上面の板にクサビ形の板を使って、前後の面との接着面を増やして、できるだけ頑丈に作っています。

93:肩パーツの完成
三角形のシンプルな形状の肩アーマーが完成しました。

SUKU-SUKU SCRATCH

パテ板を芯にして手首パーツを作る

肩を作るために製作したパテ板が余ってしまったので、手首パーツの芯材として使うことにしました。

94:握りこぶしのサイズ、形状に削り出す
1ミリの厚さのパテ板を握りこぶしのシルエットの形状に切り出します。1枚できあがったら、重ね切りで、もう一枚同じ物を作り左右の握りこぶしの芯として使います。芯材の形状を揃えることで、左右の手首の大きさを揃えやすくするのが狙いです。

95:パテの盛り付け
パテ棒の表面をヤスリで軽く荒らしてから、ポリパテを盛り付けます。芯材が同じポリパテなので、硬化後は同一素材で、削り込み等がしやすいと思います。

96:盛り削りを繰り返して形を出す
指の切れ込みなどをナイフで入れていきます。

97:指を丸く仕上げていく
ヤスリなどを使って、指の形を丸く削り出します。

98:丸指のプチアイデア
丸指を、各指で同じような丸さに削り出すのはなかなか根気の要る作業なので、盛り付けで丸みを出してしまうことにしました。まず、写真のように握りこぶしのおおよその形状を削り出して、各指の間の溝をしっかりと彫り込みます。

99:ストローで盛り付ける
半円に切ったストローを用意して、丸みを利用して指にポリパテを盛り付けます。指の間の溝をスライドさせ、挽くようにして形を作っていきます。

100:盛り付け1回目
丸みのある指になってきました。

101:数回繰り返して仕上げ
数回繰り返して丸指の形状ができあがりました。

102:関節部分の削りだし
関節部分を削り出します。根気よく少しずつ丁寧に削り出します。

103:握りこぶしの完成
"ファーストガンダム"のジオン軍MSらしい、丸指の握りこぶしができあがりました。

104:ヒジ関節
80ページのこけし削りで使用しているパテ棒を輪切りにして、接着しジャバラ関節を作りました。

105:腕の完成
ジオン軍設計図MSの肩から手までが完成しました。上腕・前腕は73～74ページで紹介している、プラパイプにポリパテを盛り付けて回転させながら削り出す方法で作りました。

粘度を上げたポリパテでバックパックを作る

ポリパテに増粘剤のパウダーを混ぜ合わせ粘土状にして、エポキシパテのように使います。

106:ポリパテに増粘剤を混ぜる
ポリパテの主剤を紙コップに入れて増粘剤を混ぜ合わせます。今回使ったのは「アエロジル5」「タンカル3」「マイクロバルーン2」の比率で混ぜ合わせたもの。割り箸などを使ってしっかりと練り込みます。

107:手袋をしてこねる
パウダーを加えてある程度の粘土状になったら使い捨てのビニール手袋等をして、指でしっかりとコネて混ぜりムラが無いようにします。

108:硬化剤を混ぜる
手袋をした状態で、爪楊枝などに付けた硬化剤を、粘土状の主剤に付けて混ぜ合わせます。

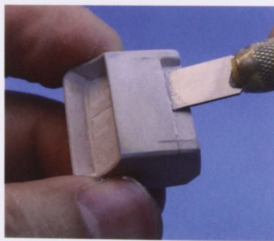
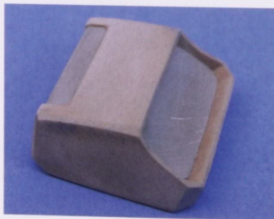
109:粘土状に
ポリパテが粘土状になりました。粘土状になるまで粘度を上げると、硬化速度がかなり速くなるので、硬化剤を混ぜたらすぐに盛り付けなどの作業を行います。また、かなり発熱が起こる場合があるので、火傷には気を付けましょう。

110:気泡ゼロ
断面を見るためにカットしてみました。粘土状にするとエポキシパテと同じように気泡がほぼゼロになります。ただし、マイクロバルーンなどの中空のパウダーを多く混ぜているので、表面はややざらざらとした感じに。粉成分が多い分、粒子も粗いので表面仕上げは必要になります。

111:バックパック部分に盛り付ける
胴体のパーツの背中部分をマスキングして、ザク系のランドセルの形状を大まかに出します。

112:硬化後に剥がす
硬化したら胴体から剥がします。樹脂成分が少なくなって接着性が下がっているので離型剤は必要ありませんでした。

113:削りだし加工
デザインナイフやヤスリで削り出します。パウダー成分が多いのでサクサク削れます。

114:溶きパテで目止め
溶きパテを表面に塗って、乾燥後ヤスリがけをして表面を仕上げました。気泡処理がほぼ必要ないので仕上げは楽です。

115:ディテールを作り込む
バーニアの入るくぼみなど、ザク系の形状を参考にオリジナルでディテールを作っています。

116:バックパックの完成
粘土状にしたポリパテを使って作ったバックパックのパーツが完成しました。粘土状のポリパテは、木工用のエポキシパテと似たような性質だと思っていただけると、使い勝手がイメージしてもらいやすいと思います。元々のポリパテの銘柄や混ぜ込むパウダーの種類や配分によって性質も変化するので、まだまだ工夫の余地はありそうです。

HGUCザクの脚を改造する

このジオン軍設計図モビルスーツの脚のデザインは、ザクの脚に非常によく似ていて、もしかすると、ザクのバリエーション機なのかもしれません（笑）。ということで、下半身はHGUC「ザク」から改造して使うことにしました。

117:HGUCザクの脚と組み合わせてみる
太モモの上部をカットして載せているだけですが、バランス的には問題ないようです。

118:ポリパテを盛り付ける際の前処理
プラモデルの表面にポリパテを盛り付ける際には、図の右側のように粗めのヤスリなどで表面を荒らしておくとパテの食い付きがよくなり、剥がれなどのトラブルを防ぐことができます。

119:表面にヤスリをかける
今回は薄く盛り付けて形状修整する箇所が多いので、プラの歪みなどで剥がれが発生する可能性が高かったため、60番の布ペーパーでガシガシと表面を荒らしました。

120:デザインナイフで傷を付ける
パテとキットのプラの境目になる部分は特に念入りにと、デザインナイフの刃先で格子状に傷を入れています。

121:盛り付け
ポリパテをヘラ(プラ板の切れ端)を使って盛り付けました。

122:形出し
デザインナイフで大まかな形を出して、スポンジヤスリで曲面を出しています。

123:プラとパテの境目を再処理
ヤスリがけをした結果、少しプラとパテに段差ができてしまったので、境目の部分を粗めのヤスリで荒らして……。

124:瞬間接着剤を染み込ませる
ヤスリで荒らしたパテとプラの境目に流し込み系の瞬間接着剤を塗って、ヤスリで付けた傷に染み込ませます。接着性の強い瞬間接着剤がランダムに入れた傷に染み込んで、プラとパテの繋ぎの役割をするので、ここまでやればキット大丈夫……だと思います。

125:足首の甲の修正①
ザクよりも甲の高いデザインなので、パテを盛って形状修整します。

126:足首の甲の修正②
スネと同じように前処理をしてパテを盛り付けて削り出しました。

127:剥がれが発生
下地の処理が足りなかったのか、ポリパテが剥がれてしまいました。

128:瞬間接着パテで修整
小さな面積だったので、接着力の強い瞬間接着パテで剥がれを埋めて、ヤスリで仕上げて修整しました。

125:全体を仕上げて完成です
左右の脚が完成しました。この後サーフェイサーを吹いて全体を最終的に仕上げます。

126:ジオン軍設計図MSの塗装前状態
腕は142ページからの複製工作で複製をしてパーツを揃えています。おそらく模型関連書籍では初の立体化だと思われるこのMS。"ファーストガンダム"劇中に登場したMSなのに……不憫です……。

SUKU=SUKU SCRATCH

ジオン軍設計図MS完成!

製作:岬 光彰

様々なポリエステルパテ工作をテーマに製作した「ジオン軍設計図MS」。キット化されないなら自分で作る!というのもスクラッチビルドの醍醐味の一つ。正面図のみの設定画から読み取ることのできない後面のフォルムなどは、オリジナルで製作している。

PLAN MOBILE SUIT OF
PRINCIPALITY OF ZEON

1/144 scale scratch build
modeled by Mitsuaki Misaki

ガンダムの胸像を作る

ここからは表紙カバー用モデルのRX-78-2 ガンダム胸像を作っていきましょう。

01:図面
ちょっと懐かしい感じのフォルムのガンダムの頭部を、表紙用モデルとしての情報量を与えてハイディテール化する〜というコンセプトで製作するため、参考用として「1/100ガンダム」を用意し、大まかな図面を作成しています。実際の製作過程では、図面通りにパーツを切り出すよりは、現物合わせで各部位のバランスを決めていきました。

02:プラ板で骨組みを製作します
側面図から頭部上部の曲線をプラ板に写し取って切り出し、メインカメラの後ろ側の「チョンマゲ」に当たるブロックの幅に切り出したプラ板を挟んで基本ブロックを作ります。私の場合1/144や1/100など、小さなサイズで頭部をスクラッチする場合も、ここから製作することが多いです。

03:側頭部の板を貼りつける
正面図の頭部の幅を基準に、写真のような形状に側面にも、側頭部のラインを出すための骨組みを組みます。

04:スタイロフォームを貼り付ける
軽量化とポリエステルパテの節約のため、スタイロフォームを骨組みよりも一段低い形状に削り出して貼り付けます。スタイロフォームの接着には発泡スチロール用の接着剤を使用します。

05:エポキシ接着剤を表面に塗る
スタイロフォームに直接ポリエステルパテを盛り付けると、パテに含まれる溶剤の成分で溶けてしまうため、表面に溶剤に強いエポキシ接着剤を塗ります。ポリエステルパテではなくエポキシパテを使う場合はこの工程は必要ありません。

06:ポリエステルパテを盛り付ける
骨組みに沿ってヘラでポリエステルパテを盛り付けます。

07:成形して頭部の半球部分の完成
盛り付けたポリエステルパテをナイフやヤスリで仕上げて、頭部の半球部分の基本形状の完成です。

08:ホホ当ての部分をプラ板で作る
ホホ当ての部分をプラ板の積層で製作します。頭部側面のインテーク部分が入り込む形状になっています。

09:ホホ当ての接着
左右を同じ角度で接着するため、中心線の入ったプラ板を頭部パーツの中心線に合わせて仮接着し、その板をガイドにホホ当てのパーツを接着します。接着完了後ガイドの板は取り外しました。

10:後頭部の製作①
頭部のパーツに後頭部の骨組みを組んで、中空&取り外し式にするため、油粘土で中の空間に当たる部分を作り、表面に離型剤としてワセリンを塗ります。

11:後頭部の製作②
骨組みのアウトラインに合わせて、ポリエステルパテを盛り付けます。0.3ミリ厚など薄手のプラ板を指で任意の曲面に曲げて使うときれいに盛り付けることができます。

12:後頭部の製作③
盛り付けたポリエステルパテを仕上げて、後頭部の完成です。だいぶガンダムの頭らしくなってきました。

SUKU=SUKU SCRATCH

13:着脱式にして作業性をよくする
後頭部のパーツは写真のように中空で着脱ができるようにして、後の側頭部のインテークの造形など作業をしやすくしています。

14:インテーク部分の製作①
側頭部のインテーク部分も中空で作ります。後頭部と違いインテークの穴の形をできるだけ正確に作りたかったので、より精度の高い造形のできるインダストリアルクレイで「中子」を作っています。

15:インテーク部分の製作②
ポリエステルパテを盛り付けて削り出します。

16:インテーク部分の製作③
インテーク部分の基本形状が完成しました。後頭部部分と一体のパーツにして、左右に開いて取り外せるようになっています。

17:ヘルメットの鍔部分の製作
ヘルメットの前方の鍔(ツバ)の部分は、写真のようにプラ板を組んでポリエステルパテで空間を埋めて造形しました。

18:完成した鍔のパーツ
頭部本体とのラインのつながりを意識して仕上げています。

19:メインカメラ部分の製作
メインカメラのブロックは、プラ板の箱組みで製作しています。完成後レンズの透明パーツを組み込むため、前方の先端部分は別パーツにして作りました。

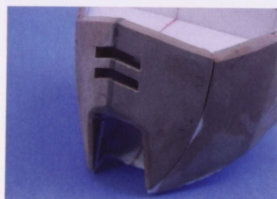
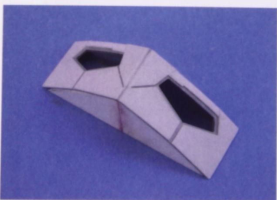
20:メインカメラ部分の基本ブロックの完成
ここまでに作った頭部の本体と仮組してバランスのチェック。

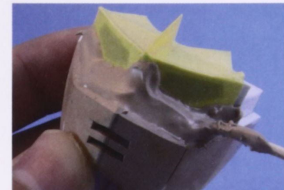
21:メインカメラ部分のディテール
表面に0.3ミリ厚のプラ板を貼って段差やパネルを再現。各部の凹ディテールは、プラ板で作って穴を開けて埋め込んで作りました。メインカメラの先端のくぼんだ面は、ガルバルディβのヒザパーツで紹介した、バキュームフォームで作っています。

22:マスク部分の製作
パテやプラ板での製作の前に、頭部パーツにインダストリアルクレイを直接盛り付けて試作を作りました。安彦良和氏の描くガンダム顔を基準にお台場の実物大ガンダムなど、新しいデザイン要素を自分なりに盛り込んでみました。

23:マスク部の基本形状
マスク部の基本となる形状をプラ板の箱組みで製作しました。顔が歪んでしまうと男前のガンダムに仕上がってくれないので、ガルバルディβのページで紹介した中心線を入れた左右対称カットの方法を活用して、しっかりと中心線を出しています。

24:マスク部の製作①
ホホの側面から作っていきました。ポリエステルパテを盛ってエッジや面をきっちり仕上げます。鼻のへの字ラインの裏側に空間を作るため、油粘土を盛り付けて形を出し、離型剤としてワセリンを塗って、ポリエステルパテを盛り付けます。

25:マスク部の製作②
2本のへの字ラインは、下書きをしてデザインナイフで削り出しました。

26:マスク部の製作③
マスク部前面は取り外しができるようにしてあって、分割ラインをホホのパネルラインとして活かしています。

27:目の部分の製作
目の周りのブロックはプラ板の箱組みで製作しています。ここも中心線に気を付けて加工しています。

28:クマドリ部分の製作①
マスクパーツに目のブロックを中心線などの位置を合わせて固定して、離型剤としてワセリンを塗っておきます。

29:クマドリ部分の製作②
ポリエステルパテを盛り付けます。目のディテールの部分はパテの溶剤でエッジが落ちるのを防ぐためにマスキングテープで保護をしています。

30:頭部の基本形状の完成
クマドリ部分を仕上げ、アゴパーツをプラ板の箱組みで作って頭部の基本形状が完成しました。目の位置など、この時点で何か所か問題が見つかったので、部分的に修整や作り直しを行っています。

31:バルカン砲の穴を作る
バルカン砲の穴を左右で同じ形状にし、後ろに3本のスリットを入れたかったので、ガルバルディβ編の胸のバーニア穴の製作で紹介した「スタンピング」で加工しました。写真のようなスタンプパーツを作り、楕円の穴と3本のスリットを一気に作ります。パーツに穴を開けてポリエスルパテを流し込み、離型剤を塗ったスタンプを押し付けて、パテの硬化後に外して仕上げています。

32:完成したバルカン砲の穴
スタンピングによって、きれいな楕円の穴とスリットに仕上がりました。

33:側頭部のディテール
側頭部の四角いディテールは、バキュームフォームで作ったパーツを埋め込んで作っています。中に入れるメカディテールはバキュームフォームの原型を使用後に薄く削り込んで使い、四角い穴にぴったりとフィットするようにしてあります。

34:インテークのフィンの製作
インテークのフィンは写真のようにプラ板で台を作り、離型剤処理をしてポリエステルパテを盛った物から削り出しています。各段ごとにプラ板の台を作り、左右共通で使うことで、左右のフィンの位置を合わせています。

35:首パーツの製作
首パーツはプラ板で箱組し、中に可動工作編で紹介した大型のABS可動パーツを組み込んで、頭部が上下左右に可動できるようにしてあります。

36:襟パーツを製作し一度完成……
襟パーツをプラ板の箱組みで製作し、一応予定していた形状が完成したのですが「やはり胸インテークまでは作りたい!」ということになって、以後延長戦になります。

37:首周りのディテール
首周りはプラ板の積層や箱組みで立体的なディテールを作っています。

38:メッシュパイプの製作①
首の根元につながるメッシュパイプを、写真のようなすべり止めのための「アヤメローレット」の刻まれた工具類を複製して製作しました。

39:メッシュパイプの製作②
写真のように金属鋸でカットした「アヤメローレット」の部分を、縦長の片面型でシリコーン型を作るために枠を製作しました。

40:メッシュパイプの製作③
製作したシリコーン型にレジンを流して複製しました。柔軟性と引張強度のあるシリコーンを使っているので、やや無理な設計の型ですがキレイに流し込むことができました。

41:アヤメローレットを置換して使う工作「応用」
「アヤメローレット」をレジンに置換して使う工作法は、メッシュパイプの他に盾や銃器類のグリップ、スコープ類のすべり止めなど、ロボやメカ類の現実味のあるすべり止めモールドとして使うことができます。

42:熱加工で曲げて使用
ガルバルディβ編の手首の製作の指の曲げ加工と同じように、レジンに置換した「アヤメローレット」の棒状パーツを熱加工で曲げて首に接続してみました。

43:胸パーツをプラ板の箱組みで作る①
襟パーツの周囲の形状に合わせて、胸のパーツをプラ板の箱組みで製作しました。図面等はなかったので、完全に現物合わせでバランスを見ながら製作しています。

44:胸パーツをプラ板の箱組みで作る②
斜め上からのアングルにすることになったので、ランドセルもプラ板の箱組みで製作しています。胸のディテールも、自分なりの"ファーストガンダム"のイメージとして、基本的にシンプルな形状が好みではあるので、あまり過剰にならないようにしつつ、胸像モデルとしての見栄えを考慮して、足したり引いたりを繰り返しています。(手が止まってしまい、工程38から2週間もかかっています……)

45:円パーツの製作
各部に配置した円形状のパーツは、前書で紹介したロールゲージ法で製作しています。

46:肩関節のディテール
肩関節はこのようなブロックをプラ板の箱組みの胸パーツに組み込んでいます。プラ棒、プラパイプの加工等各ページで紹介した工作法を色々と使っています。

47:スリット状等のディテール
プラ板の積層工作のページ、スリット製作のページで紹介した工作方法の応用で各部のスリット状のディテールを製作し、メカっぽさを演出しています。

48:ビーム・サーベル
ビーム・サーベルは15ミリ径のABSパイプ(右)を芯にして、ポリエステルパテを周りに盛って、電気ドリルの簡易旋盤工作で削り出しています。

49:完成
各部位を組み合わせて約1/35スケールのRX-78-2 ガンダムの胸像が完成しました。2カ月ほど製作期間がかかり、大きさのため仕上げ作業がかなり大変でしたが、おおよそイメージ通りのガンダム胸像に仕上がったと思います。完成品は次のページから!

ガンダム胸像完成！

RX-78-2 GUNDAM

non scale scratch build
modeled by Mitsuaki Misaki

製作:岬 光彰

表面仕上げを丁寧に施し、基本塗装→ウェザリングで完成させたおよそ1/35スケールのガンダム胸像。所々に見えるチッピングも巨大感を演出するのに一役買っている。ビッグスケールならではのディテールにも注目してほしい。

大きさを実感できるようにGSIクレオス「Mr.セメント徳用」と並べてみた。

01：バルカン砲はスタンピング加工で穴を製作。銃身～銃口は加工したプラパイプの組み合わせ。三本のスリットの穴からキラリとメタリック塗装を施した銃身が光る。
02：ビーム・サーベルは15ミリ径のABSパイプにポリエステルパテを周りに盛って、電気ドリルの簡易旋盤工作で削り出している。
03：メインカメラ上部にもディテールを設定。サブカメラなどセンサー類を意識して作ってある。
04：肩関節は装甲の一部を大胆にカットし、そこから覗く関節のメカ部分は、次世代機に採用されるムーバブル・フレームに見えないように、あえて多少古臭さを感じさせるようなデザインで構成している。
05：首は上下左右に可動。首周りにはメッシュパイプ等「胸像モデルのお約束」的なディテールを設定。「ガンダム・センチネル」のネロ等の頭部イラストを参考にしてみた。

複製編

腕や脚などに多い左右共通パーツを揃えたり、完成品を複製してオリジナルのガレージキットを製作する等、便利で模型の楽しみ方が広がる「複製工作」を紹介します。

01:アクアジムで複製が必要な部位のパーツ

キット改造のアクアジムの作例ですが、特徴的なデザインの肩アーマーやハンドアンカーなど、複製で左右のパーツを揃える必要のある部位が写真のようにたくさんありました。ここでは、これらのパーツを「片面型」「両面型」の2種類の方法で複製する工程を、じっくりと見ていただこうと思います。

片面型

底面が平らであるなど、レリーフ状のパーツの複製に適した片面型による複製の工程を紹介します。

02:片面型で複製するパーツ

110ページからの記事で製作過程を紹介している、HGUC「ジムコマンド」をベースに製作したアクアジムの複製の工程で、写真のパーツが「片面型」で複製することになったパーツです。ハンドアンカーの基部や肩アーマーの側面に付くブロックなど、パーツの一部に完成後には接着面などとなって見えなくなる「平面」があり、片面型で流し込みがしやすく、シリコーン型から抜けやすい片面型での複製に適したパーツを選んでします。

03:片面型の原型と型枠

片面型の構造は図のようにとてもシンプルです。グレーの部分が「原型」、薄茶色の部分がシリコーンを流し込む「型枠」、型枠の底の面と原型との間の赤いラインが原型を型枠に固定する「両面テープ」です。原型の形状は図のようなテーパーのかかったものが、シリコーンやレジンが流れやすく、抜き取りもしやすいのでベストですが、柔らかいシリコーンを使うなど材料の選択によって、複雑な形状や逆テーパーのある形状のパーツも片面型で複製することができます。

04:パーツをセットして型枠を組む

私の場合はスチレンボードを型枠の材料に使っています。スチレンボードの表面に幅広の両面テープを貼り付けて、そこにパーツの平面部分をしっかりと貼り付けます。型の高さに切り出したスチレンボードを写真のようにパーツの周りに組み合わせ、虫ピンとテープで固定しています。これで片面型の流し込みの準備は完了です。(実際の作業時間は5分程度です)

05:シリコーンの流し込み①

シリコーンの主剤と硬化剤を混ぜ合わせて、型に流し込みます。原型のディテールが入り組んでいる場合は、筆でシリコーンを塗ってからエアブラシでエアーを吹き付けて、パーツの表面にシリコーンを行き渡らせるようにします。

06:シリコーンの流し込み②

工程05の後、シリコーンを型枠に流し込み硬化を待ちます。やや多めに流し込んで、プラ板などでフタをするとシリコーン型の底面を平らにすることができます。

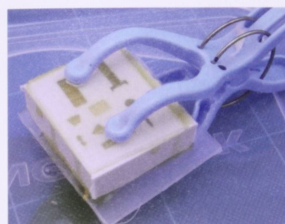
07:型枠を外す

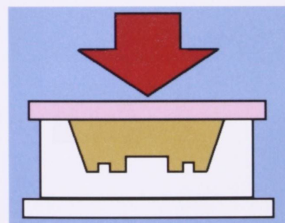
シリコーンが完全に硬化をしたら型枠の横壁を外し、原型を両面テープで貼り付けた面から、シリコーン型を剥がして片面型の完成です。流し込んだシリコーンは完全硬化前に剥がしても、型の表面が荒れるなど、何もいいことはないので、しっかりと硬化を待ちましょう。(急いでいる時等は、自分もついついやってしまうのですが……)

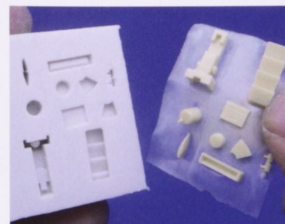
08:レジンの流し込み図解

「ドボっ」っとレジンを一気に流し込んでしまうと、ディテールの入り組んだ部分に気泡が残ってしまうので、図のようにシリコーン型の縁から、型の表面にレジンをジワリと送り込んでいくようなイメージで、各パーツごとに丁寧にレジンを流し込みます。

09:レジンの流し込み

一つの型に入れるパーツ数を少なくし、180秒硬化タイプなどの作業可能時間の長いレジンを使うと、焦らずにしっかりと作業することができます。

10:PP板でフタをして硬化させる

ポリプロピレン板でフタをして洗濯ばさみなどでクランプします。水平な場所に置いて、上から重しを載せてもOKです。

11:クランプの際の注意

強過ぎる力でクランプをしたり、重すぎる重しを載せるとシリコーン型が潰れて複製品がゆがんで成形されてしまうので、特に軟らかいタイプのシリコーンを使用する場合は注意が必要です。

12:片面型での複製の完了

レジンが硬化したら型からパーツを外せば、複製パーツのできあがりです。片面型は写真のように薄皮のバリがパーツの平らな底面の周囲に付くだけで、両面型のような型の合わせ目の「パーティングライン」がなく、きれいにレジンが流れれば、ほぼ仕上げ加工の必要のない状態での成形も可能です。原型の形状は制限されますが、手間が少なく有効な複製方法なので、ぜひいろいろなパーツで試してみてください。

複製両面型

110ページからの記事で製作した「アクアジム」の腕や肩、ハンドアンカーなど複数必要なパーツのうち、前ページで紹介した片面型では複製のできない形状のパーツを例に、両面型での複製のシリコーン型の製作からレジンの流し込みまでの一連の工程を紹介します。

シリコーン型の設計

今回のように複数のパーツを同じ型で複製する場合は、同じ型に入れるパーツの選択や配置がとても重要になります。

01:アクアジムの両面型で複製するパーツ

足首アーマーや腕、肩など左右対で必要なパーツは複製で用意することにしました。左側が今回の型に収めるやや大きめなパーツで、右側が別の型で複製する小さなパーツ群です。パーツの厚みを揃えることでシリコーン型の無駄な厚みが抑えられ、材料のコストを下げることにつながります。

02:トップゲートとアンダーゲート

両面型の流し込みは大まかに分けて、レジンをパーツの上の湯口から直接流し込む「トップゲート」と、湯口からパーツの下にゲートを伸ばして、レジンがせり上がるように型の中に充填されていく「アンダーゲート」の2種類の方法があります。

□トップゲート式は方を小さく作ることができて材料費が抑えられるのが利点。反面、上から直接、シリコーン型の内側の壁(=パーツの表面)を伝って、レジンを流し込むので型の入り組んだ部分にレジンが流れにくく、攪拌で発生したレジンの泡も気泡としてパーツの中に残ってしまいがちという欠点があります。
□アンダーゲート式は、型のサイズが縦と横のランナーの分シリコーン型のサイズが大きくなってしまいますが、湯口から流し込んだレジンが、ランナーからゲートを通ってパーツの下側から、徐々に型の中に満たされていくので、型の隅々までレジンが流れやすいのが特徴です。

03:アンダーゲート式で型を製作

今回は細かな凹凸のあるパーツが多いので、気泡の入りづらいアンダーゲート式で型を製作します。型を製作する前に紙の上などに複製するパーツを並べてパーツやゲートの配置の確認をして、型のサイズを決定します。自分の場合ですが、あまりパーツ数が多いと、この後紹介する「油土埋め」の工程で集中力が続かないので、いつもこの程度のパーツ数で一型製作します。

04:型枠の材料

型枠はシリコーン型の型枠用に販売されている写真の「Mr.型どりブロック」などのブロックのほか、プラ板、木材の板など平面が出せて、サイズの調整ができるものなら何でも使えます。今回の作業では、切り出したスチレンボードを虫ピンで接続して箱状にして使います。

05:型枠にパーツを配置して確認

型枠の底面にパーツを配置して配置レイアウトの確認をします。型ズレ防止のための「ダボ穴」を入れるスペースも必要なのでゲートの下やパーツ間の間隔に余裕を持たせておきましょう。

06:油土埋め用の「油ねんど」

写真の手前にある薄いグレーのものが「ほいく粘土」、奥の緑色のものが「ポピーあぶらねんど」です。どちらも複製の際の油土埋めの材料としてモデラーに人気のある商品です。伸びがよいためヘラ先でコントロールがしやすく、パーツの際がキッチリ仕上げやすい。そのためシリコーンから剥がす際の型離れが良好なので、型の表面に残った粘土の処理の手間が少なくてすみます。

07:油土埋めのベース作り

今回は「ポピーあぶらねんど」を使用しました。サーフェイサーを吹いたパーツとの色味の差が大きく、パーツと粘土の境目を確認しやすいのがお気に入りです。型枠の底面の形に適当な厚みで粘土を配置します。

08:粘土を平に伸ばす

型枠の底面の上に広げた粘土の両側に必要な厚みの角材を並べて伸ばし棒の端を載せてを転がしながら、粘土を一定の厚みに平に伸ばします。

09:ランナー用の自作パーツ

プラ棒とポリエステルパテで油土埋め用の自作パーツを作って使っています。ゲートは何も埋めずに、後からランナーの形にシリコーン型をカットしてもいいのですが、埋めて作るほうが形の設計をイメージしやすいので、写真のものを使っています。

油土埋め

両面型の製作工程の「キモ」である油土埋めを行います。この工程を雑に行うと、複製されるパーツも雑なものが量産されて、後の仕上げの手間が増えてしまう……という負の連鎖が起こってしまうので(笑)、丁寧に作業を進めていきます。

10:仮埋め

伸ばした油粘土の上にパーツを並べて軽く周りを埋めて、埋める位置や角度を決めます。

11:パーツの角度

油土埋めの際は、ゲートから流れるレジンの流れや空気の抜ける方向をイメージしてセッティングを決めます。図の左側のように型の底面に対して水平にパーツを配置した場合、下から上がってきた空気が水平になっているシリコーン型の壁(=パーツの表面)に留まってしまうため、あまりいいパーツの配置とはいえません。図の右側のようにパーツを斜めに配置して、パーツの角などの頂点に湯逃げ(レジンや型の中の空気が流れていく道)を作ると、スムースに空気やレジンがゲートからパーツ、パーツから湯逃げへと流れ気泡のない成形品を作ることができます。

12:銃の持ち手パーツを油土埋めする場合の例

写真のような形状のパーツの場合、手の甲の付け根側の角を頂点に持ってきて、指などのディテールの入っている部分は下側に配置すると、レジンがきれいに下側から上に満ちていき、型の中の空気やレジンの中の泡を湯逃げから逃がすことができます。

13:ヘラでパーツの際を整える

ヘラを使ってパーツの際を隙間がないように仕上げます。ヘラの縁で粘土を切るようにしたり、ヘラの腹で粘土を撫でて滑らかな表面にしたりと、とにかく隙間を作らないようパーツと粘土を密着させます。また、粘土とパーツの境目がシリコーン型の分割線となり、それがそのまま成形したパーツのパーティングラインとなるので、パーティングラインを入れたくない部分、成形後仕上げにくくなる部分などに、粘土とパーツの境目を設定しないように気を付けましょう。

14:ヘラ各種

粘土造形や彫金、歯科技工で使われている金属ヘラの「スパチュラ」は高価ですが(千円～数千円まで様々)油土埋め作業には最適なヘラなので、1～2本プレーンな形状のものを持っていると非常に役に立ちます。ほかに木のヘラ、プラスチックの粘土細工用のヘラ、スプーン、バターナイフ、爪楊枝など、様々なものが使えます。

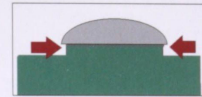
15:様々な油土埋めの例①

写真の肩アーマーのパーツのような内側がえぐれた形状の場合は、そのままだと中に空気が入った状態で、粘土に埋めても隙間が発生しやすいので、中に軽く油土を詰めてから油土埋めを行います。

16:様々な油土埋めの例②

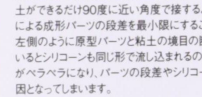
装甲裏のモールドなど、油粘土が付いてスジ彫りや逆エッジの部分に残ってしまうと、後の処理が面倒な場合は、粘土に埋める前に軽く離型剤(写真はフッ素系)を吹き付けておくと粘土のこびりつきを防ぐことができます。

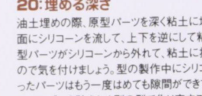
17:「埋める」or「乗せる」

図の左側のように粘土にパーツを「埋める」場合と、図の右のように「乗せる」方法をとる場合があります。具体的には工程12の手首パーツが「埋める」。工程15の肩アーマーが「乗せる」です。パーツの形状を考慮して埋め方を選択してください。

18:パーティングラインの設定の工夫

パーツ表面にディテールが入っていて、裏面にパーティングラインを逃がしたい……というような場合は、図のように粘土を少し奥まった位置に設定します。境目が確認しづらくなるので粘土埋め作業はややシビアになりますが、ゴム状の柔らかい型を使うシリコーン型の複製ならではの対処法です。

19:パーツと粘土の境目の処理

図はあくまでも理想ではあるのですが、パーツに面に対して粘土ができるだけ90度に近い角度で接するようにすると、型ズレによる成形パーツの段差を最小限にすることができます。図の左側のように原型パーツと粘土の境目の断面が斜めになっているとシリコーンも同じ形で流し込まれるので、型のパーツの縁がペラペラになり、パーツの段差やシリコーン型のちぎれの原因となってしまいます。

20:埋める深さ

油土埋めの際、原型パーツを深く粘土に埋めすぎてしまうと片面にシリコーンを流して、上下を逆にして粘土を剥がす時に原型パーツがシリコーンから外れて、粘土に持っていかれてしまうので気を付けましょう。型の製作中にシリコーンから外れてしまったパーツはもう一度はめても隙間ができてしまうことが多いので、トラブルを防ぐため別の型で作り直すことをおススメします。

21:ゲート用の材料

自分の場合、ランナーからパーツに繋がるゲートはシリコーンをカットして作ることが多いのですが、写真のようなプラ棒や鉛線を原型と一緒に埋めてゲートにしてもいいでしょう。

22:埋めた細ゲート

見た目もきれいに仕上がります。

23:側面の枠を取り付ける

原型パーツの油土埋めが完了したら、側面の型枠を取り付けます。写真のものはスチレンボードなので虫ピンを刺して各面をつなぎ、流したシリコーンが漏れないように角をテープで塞いでいます。

24:ダボ穴のスタンピング①道具

2面のシリコーンゴムの型を合わせた時に型ずれが生じないようにするためのダボ穴を、粘土の表面に棒状のものを押し付けて作ります。棒はやや先端にテーパーのかかっているものがいいので、写真のようにプラ棒などで作ってもいいでしょう。

25:ダボ穴のスタンピング②実行

スタンピングは型の底面に対してできるだけ垂直に深すぎず浅すぎず、パーツに近すぎず、遠すぎず……と加減が難しいのですが、できるだけ多く打つ方が型ズレの防止にはいいようです。押し付けた際にパーツと粘土に隙間が生じることがあるので、そうなった場合はヘラできちんと修整します。

26:ダボ穴が深すぎると……

図のように、凸側のシリコーンが曲がって入らなくなったり、レジンのカスが穴の中に挟まって、そのせいで型がきちんとフィットせず、不要なバリができてしまったり、最悪の場合は隙間ができてレジンが液漏れしてしまう場合もあります。

27:油土埋めの完了

アクアジムのパーツの油土埋めが完了しました。

シリコーンを流す

油土埋めの終わった型枠にシリコーンを流し込みます。

28:シリコーン

私が普段使用しているシリコーンです。左がウェーブの「SG-020」。広く流通している"ワッカー系"のシリコーンのOEM商品の一つで、安価なタイプのシリコーンですが、品質や流通が安定していて安心して使用できます。右はボークスのブランド、造形村の「透明シリコン」。半透明で流したシリコーンを確認しながら注型ができます。私の場合は主に真空脱泡用の少量抜きに使っています。

29:シリコーンの主剤と硬化剤の撹拌

シリコーンの主剤に硬化剤を適量(それぞれの商品に記載されています。必ず秤で計量して分量を守って使用してください)添加して、なるべく泡立てないように丁寧かつ速やかに満遍なく攪拌します。

30:筆で原型パーツやダボ穴にシリコーンを塗る

カップからシリコーンを流し込む前に、筆にシリコーンを付けて、原型パーツの表面や粘土との境目、ダボ穴などにトントントンと筆先で小刻みに軽く叩くようにしてシリコーンを塗っていきます。

31:エアーを吹き付ける

シリコーンを型枠に少量流して、原型パーツを中心にエアブラシでエアーを吹き付けて、型枠の隅々までシリコーンを行き渡らせます。
※経験談ですが梅雨時の湿度が高い時期など、レギュレーターに溜まり過ぎた水がエアブラシから噴出す、ということもあるのでご注意を。

32:シリコーンを流す

型枠の隅々までシリコーンが行き渡ったら、シリコーンをカップで流し込みます。

33:高い位置から糸状にして流す

工程32では説明の都合上低い位置から流し込みを行っていますが、高い位置から"糸状"になるように流し込むと、型内への気泡の混入をかなり減らすことができます。窓からの風やエアコンで空気の流れがあると、糸状のシリコーンが飛び散ってしまうのでご注意を。

34:シリコーンの再利用①

使用済みのシリコーン型を刻んで「増量材」として再利用することができます。型の表面は離型剤などが付着している可能性があるので削り落とし、内側の部分を取り出して、ブロック状に切り出して使います。

35:シリコーンの再利用②

流したシリコーンに挿入します。原型に影響がないように原型のパーツ表面のシリコーンが固まってから、二度流しをしてその中に混ぜるとうまくいきます。

36:硬化を待つ

シリコーンを型枠の高さまで流してプラ板などでフタをして、軽めの重しを置いて硬化を待ちます。フタは必ずする必要はありませんが、板を載せることで型の裏面が平滑になりレジンを流す際に板で押さえやすくなります。

逆側の面にシリコーンを流す

粘土を剥がし、離型剤を塗って反対側のシリコーンを流します。

37:粘土を剥がす

シリコーンが完全に硬化したら、型枠の一部を外して粘土を剥がします。

38:粘土の除去

原型パーツの縁やスジ彫りの入った部分など油粘土が残っている場合があるので、ヘラや爪楊枝などで丁寧に取り除きます。

39:面棒で拭き取る

取りづらい場合は、ワセリンを含ませた綿棒で粘土を軟らかく溶かして除去してしまう方法もあります。原型についてしまったワセリンはアルコールを少量含ませた綿棒で丁寧に拭き取ります。

40:離型剤

シリコーンとシリコーンの離型剤として使える商品です。中央の「Mr.シリコーンバリアー」は専用の商品。左の「リンレイブルーワックス」は床用のワックスですが、昔からモデラーに愛用されている定番商品です。左側はスプレータイプのワックス系離型剤の「モールドリリーズ」です。

41:離型剤を塗る

筆で丁寧にシリコーン型の表面に塗ります。原型に付いてしまったら綿棒などで拭き取っておきます。「Mr.シリコーンバリアー」はエアブラシでも吹くことができます。

42:流し込みの準備完了

粘土の除去、離型剤の塗布が終わったら反対側の面の流し込みの準備の完了です。

レジンの注型

二液性のポリウレタン(キャスト・レジン・ウレタンなど模型関連での呼称は様々です)をシリコーン型に注型します。

42:シリコーンの流し込み
工程29〜32と同じ作業を行います。

43:型割り
シリコーンが硬化したら型枠を外して型の端から開きます。

44:シリコーン型の完成
型割りをしてアンダーゲート式の二面型の完成です! パーツは型を傷めないように、丁寧に取り外します。

45:ゲート・湯逃げを彫る①
ランナーからパーツにレジンを流すための「ゲート」と、パーツから空気とレジンを逃がす「湯逃げ」を彫ります。慣れてくるとどこに必要か分かるようになりますが、最初はマジックペンなどで下書きをしてレジンや空気の流れを検証してから彫ると、必要のない部分をカットしてしまうなどのミスを防ぐことができます。

46:ゲート・湯逃げを彫る②
デザインナイフを使って「V字切り」で慎重に必要な部分だけ切り取ります。

47:型を挟む板とゴム
型を板で挟んで、輪ゴムで固定してしっかりと両面から押さえられた状態でレジンを流します。板材の表面には写真55に写っているようなポリプロピレン製のテープを貼っておくと、レジンが付いても剥がして再利用できます。ゴムは幅広のものを使うとしっかりと挟む力を加えることができます。

48:板とゴムでクランプ
写真のように挟む力が偏らないように、バランスよくゴムを配置します。

49:二液性ポリウレタン樹脂
右が今回使ったRCベルグの「ファインキャスト ライトベージュ180秒タイプ」。RCベルグのHPから通販で購入ができます。1kgから購入が可能です(現在は容器が缶に変更されています)。左はウェーブの「HGキャスト(クリア)」。カバー用のガンダム胸像のメインカメラや眼のレンズパーツは、この商品で複製しました。

50:キャスト用離型剤スプレー
今回のような数個程度の複製ではあまり使う必要性はありませんが、ガレージキットイベントなど用に数十個複製する場合等は型の保護のための必需品となります。大量に吹き付けすぎると、後で塗装が剥がれやすくなるなどのトラブルの元になるので注意が必要です。

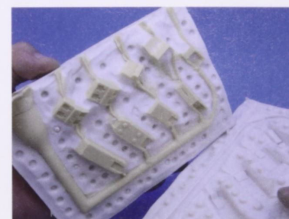
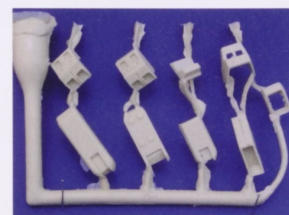
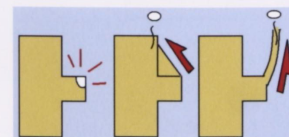
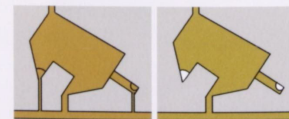
51:計量用のデジタル秤
レジンは混合比を間違うと硬化不良を起こして、不完全硬化でゴム質になってしまったり表面がベタベタになったりしてしまうので、必ず秤で同じ重さに計って混ぜ合わせます。秤の表面はレジンで汚れてしまいがちなので、PPテープを表面に貼っておくことをおススメします。

52:レジンの計量①
レジンは混合前の液状の状態で空気に触れると劣化が進んでしまうので、缶から写真のような容器に使う分だけ移して使用すると無駄にならず経済的です。写真はライトベージュなので分かりやすいですが、白いレジンは両方とも透明な液体なので、小分けをする際には間違わないように「A液・B液」とマジックペンなどで書いておくことをおススメします。

53:レジンの計量②
カップを秤の上に置いて数字をゼロに戻してから、A液を注ぎます(順番は関係ないです)。今回は30gカップに注ぎました。

54:レジンの計量③
次にA液を注いだカップにB液を同じ量注ぎます。今回は30g+30gで60gです。

55:レジンの攪拌
同量注いだカップのレジンを手早くしっかりと攪拌します。混合が始まったら作業可能時間は2〜3分なので、ゆったりとしていると固まってしまいます。

56:シリコーン型への流し込み
カップの口を少し折り曲げて、泡立たないように速やかにそっと流し込みます。流し込んだレジンが型の上の湯逃げの穴から見えたら、レジンがランナーからゲートを通ってパーツに充填されて湯逃げまで上ってきた、ということで注型完了です。

57:硬化したら脱型する
湯だまりや湯逃げのレジンを触って硬くなっていたら硬化完了です。体積が大きいほど発熱の作用で硬化時間が早いので、細かなパーツがある場合は、硬化待ち時間を長く取ります。クランプ用のゴムと板を外し型を開きました。写真のようにきれいに各パーツにレジンが流れています。

58:複製されたパーツ
型から外してみました。一部、微細な気泡が入っていましたがとりあえず成功です。バリもほとんどなく、少ない加工修整でアクアジムの作例に使うことができました。

59:気泡が入っていたら?
もし気泡が入っていたら、図のように湯逃げを追加して、空気の逃げ道を作って再度レジンを流して確認します。

60:下向きの角に気泡が残る場合
図のような下向きの突起やエッジの先端の気泡が入ってしまうのは、その部分だけがトップゲート式の注型のように、型の中で上から下へレジンが流れ込んでしまったからで、この症状を解消するには、気泡の入ってしまう部分をゲートにしてしまうのがいいでしょう。

61:毛細管現象を利用する①
「Mr.SSP」のパウダーやベビーパウダーなどの粉を、気泡の入りやすい箇所にまぶすことで毛細管現象でパウダーをレジンが伝わって繊細なディテールにもレジンを送り込めます。

62:毛細管現象を利用する②
パウダーを筆にとって薄くシリコーン型の表面にまぶします。

63:毛細管現象を利用する③
図のようなイメージでレジンが流れにくい部分にレジンを流し込むことができます。ただし、この方法はシリコーン型に微細な気泡が入っている場合、レジンが深く入り込んでシリコーンに食い付いて型から剥がれなくなってしまうこともあるので注意も必要です。

64:完成したアクアジムの複製パーツ
片面型と両面型を両方活用して、アクアジムに使用するレジンパーツを複製して揃えました。同じものを複数作らず、複製を前提にすることで、一つの原型の仕上げなどに集中できるので効率よく、よりよい作品を作る手助けにもなります。最低数千円は必要な材料費など、やや最初のハードルの高い複製工作ですが、まずは簡単な片面型からでもチャレンジしてみてください。

SUKU-SUKU SCRATCH

65:キットに装着した状態

片面型応用編

図のような裏面が平らなレリーフ状のパーツ等に適した「片面型」ですが、シリコーンの種類や型の構造を工夫することで、様々な形のパーツを複製することができます。ここでは逆テーパーのあるパーツの簡易的な割き型による複製と、片面型では気泡の入りやすい、先端の尖ったスパイク状のパーツの複製を紹介します。

基本的な片面型とその応用

118ページからの「ポリエステルパテ工作編」で製作した"ジオン軍設計図MS"の腕パーツを例に片面型での複製を紹介します。

01:ジオン軍・設計図MSの腕のパーツ
ポリエステルパテ工作で製作したジオン軍設計図MSですが、腕パーツは左右共通で使用できる形状だったため、複製して2本の腕を揃えることにしました。「でも両面型を作るのはちょっと面倒くさい……」。スクラッチ作品の長い製作過程にはそんな気分の時もあるので(笑)片面型で簡単複製を行います。

02:型枠へのパーツの配置
136～137ページで紹介した片面型の製作工程で複製します。肩からヒジ関節までのパーツは通常の片面型に適した「平面」がパーツの一部にあったので、写真のように両面テープを貼り付けた肩枠の底面に貼り付け、枠をしっかり組んでシリコーンを流します。

03:型にレジンを流し込む
できあがったシリコーン型にレジンを流し込んで、PP(ポリプロピレン)の板でフタをして硬化させて肩から腕までのパーツは完成です。

04:前腕パーツの無理抜き
前腕パーツは円筒状で、上下にヒジ関節と手首の入るくぼみがあるため、そのままでは片面型で複製するのには向いていません。通常は両面型で複製するのですが、今回は写真のように流し込みのゲート&湯抜きとなる「ゲタ」として薄い板を取り付けて、パーツを浮かせた状態での片面型で複製を行います。

05:前腕の片面型の断面図
片面型なのでトップゲート方式ではあるのですが、縦長のゲートの形状なので、図のように原型パーツに取り付けた板の部分を流し込み用のゲート&湯抜きとして使い、前ページまでで紹介したアンダーゲート方式の型の要領で流し込みを行います。

06:割き型になりました
複製には柔らかく引っ張り強度の高いシリコーンを使用しましたが、さすがにこの形状をそのまま抜き取るのは無理だったので、型の一部に切込みを入れて、パーツを取り出す「割き型」になりました。

07:ゲート部分を仕上げる
不要なゲート部分をナイフやヤスリで仕上げて前腕パーツの複製品の完成です。片面型の特徴として、両面方のようなクランプによる型の潰れや歪みがないので、円形のパーツ断面が楕円になることもなく、今回の前腕パーツのような円柱状のパーツには適していると思います。

08:複製した腕パーツ
基本的な片面型と割き型でジオン軍・設計図MSの腕パーツが複製できました(完成品は129ページに!)。パーツの形状に制限はありますが、油土埋めの必要な両面型と比べて作業量の少ない片面型は気軽に行えるので、左右の腕を揃えるような「ちょっとした複製」にオススメです。

09:握りこぶしパーツの片面型での複製
ボールジョイントなどの接続などの後加工は必要になりますが、握りこぶしパーツも片面型で複製することができます。1/100と1/144の角指の握りこぶしパーツを例に複製してみました。写真のように手首関節側の平面を型枠の両面テープに固定してシリコーンを流し込みます。

10:型抜き
写真のようにシリコーンの柔軟性を利用した「無理抜き」で強引に抜いています。レジンの流し込みの際には、シリコーン型の表面にパウダーをまぶして、毛細管現象を利用してディテールのエッジやくぼみにレジンをいきわたらせています。

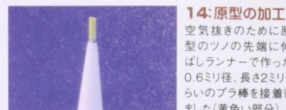
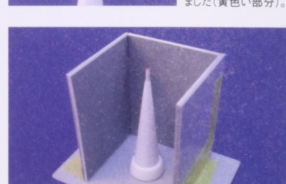
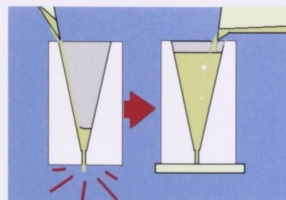
11:複製した握りこぶしパーツ
レジンに置換された握りこぶしパーツです。複雑な形状に加えディテールが入り組んでいて、パーティングラインの処理の面倒なハンドパーツは、片面型での複製をうまく行うと後の処理が楽です。

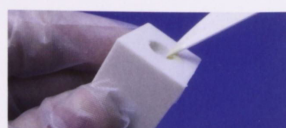
片面"底抜け"型

角や牙のように先端が鋭く尖ったような形状は、先端の細い部分にレジンが流れづらいために気泡が入りやすく、通常の片面型ではやや複製の難しいパーツ形状です。そこで80年代の米国のSFX工房などで、モンスターの牙などの複製に使われていた技法の「底抜け型」で、ツノパーツと平手パーツを複製してみようと思います。

12:ツノパーツの原型と気泡の入った複製パーツ
写真下が、6.3ミリプラ棒から削り出したツノ(スパイク)状の原型パーツ。写真上がその原型を通常の片面型で複製し、レジンを流し込んだパーツです。ツノの先端にはレジンが流れ込まず、大きな気泡が入ってシルエットが欠けてしまいました。

13:「底抜け型」の図解
「シリコーン型の奥に空気が残ってしまうのなら、その空気が抜ける穴を開けてしまえばいいじゃない」ということで、図の左側の状態を改善するために、右のようにシリコーン型の底に空気とレジンの流れる穴を開いた状態のシリコーン型を製作します。

14:原型の加工
空気抜きのために原型のツノの先端に伸ばしランナーで作った0.6ミリ径、長さ2ミリくらいのプラ棒を接着しました(黄色い部分)。

15:型枠の作成
片面型を作るための型枠をプラ板で製作します。型枠の高さは原型の高さにピッタリと合わせます。型枠を組み、シリコーンを流し込んで、型枠の上にプラ板でフタをして、上下が逆になった際にシリコーン型の底面が平面になるようにします。

16:流し込みの図解
底抜け型では、まず先に図の左側のように少量のレジンを型の壁の面を伝うように"少量"流し込んで、空気抜けの穴までレジンを満たしてから、底面にPP板でフタをして、レジンの漏れを止め、最後に図の右のように型にレジンを注ぎます。

17:底抜け型へのレジン注型①
工程16で解説した一連の作業を実際に行ってみます。必ず使い捨てタイプ等の汚れを防ぐ手袋をして、シリコーン型と底フタ用のPP板を写真のように持ちます。

18:底抜け型へのレジン注型②
レジンの撹拌棒(写真はプラ板の切れ端です)などを使って、型に少量のレジンを流し込みます。型の内側の壁の面を伝うように、そっと少しずつ流し込みます。

19:底抜け型へのレジン注型③
パーツの底面を確認して、レジンが空気抜けの穴を伝って流れてきていることを確認します。

20:底抜け型へのレジン注型④
PP板でシリコーン型の底面の穴にフタをします。漏れたレジンの粘度を利用して、ピッタリと密着させてください。

21:底抜け型へのレジン注型⑤
最後にレジンをシリコーン方にしっかりと丁寧に流し込みます。流し込みにやや時間がかかるため、180秒硬化の作業可能時間の長いタイプのレジンを使用しています(RCベルグのファインキャスト180 ライトベージュ)。

22:型抜き
レジンの硬化を待って、通常の片面型と同じようにシリコーン型からパーツを取り外します。先端まできれいにレジンが流れました。

23:肩アーマーのスパイクとしての使用例
先端の空気抜きのゲート部分を切り落とし、自作のザクっぽい肩アーマーに複製した長めの鋭利なスパイクを取り付けてみました。前後の少し短めの物も同じ方法で複製したものです。両面型で横向きに複製する場合に比べ、パーティングラインがなく、円断面の歪みもないので、仕上げ加工は楽に行えて成形品もきれいです。

24:平手を底抜けの割き型で成形する
ハンドパーツの「平手」も同じ方法で複製が可能です。原型の指の先端部分に0.8ミリ径のプラ棒を接着し、写真のように型枠にセットしました。

25:透明シリコーンで型取り
「24」の状態で型枠を組み、ボークスの「透明シリコン」で型を製作しました。原型を取り外すとこのような構造になります(逆光で撮影)。

26:レジンの流し込み
先に解説したスパイクパーツと同じようにPP板の底フタを使用してレジンを流します(180秒硬化のレジンを使用しています)。手のひらの側面部分に少し切り込みを入れて、やや無理抜きの割き型にしています。

27:複製した平手パーツ
完全硬化させて、型から取り出し平手パーツの複製品の完成です。

28:仕上げて完成
両面型での複製の場合、指の又の部分などパーティングラインの処理が大変な平手パーツですが、今回の方法の場合指の先端のゲート処理と手の甲の側面の割き型のパーティングライン処理のみで、きれいに仕上げることができました。大量生産には向きませんが、スクラッチ作品や原型製作の工作の過程のひとつとしては有効な方法なので、ぜひお試しください。

複製応用

シリコーン型の複製方法として定番のアンダーゲートの二面型の複製方法も、工夫やアイデア次第で、まだまだ様々な応用の可能性があります。ここではスタイロフォームを使用した軽量化目的の擬似中空成形と、ポリエチレン(PE)の棒材を使用した銃身パーツの穴等のスライド型を解説します。

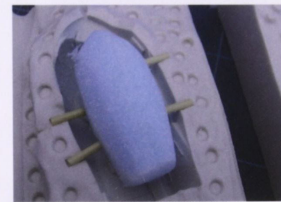
スタイロフォームを使った疑似中空注型

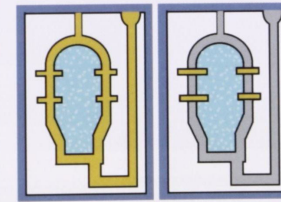
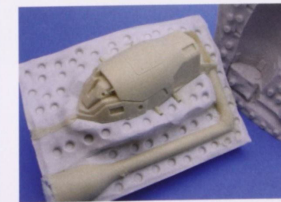
ポリエステルパテ工作のページでも紹介した、スタイロフォームを使用した疑似中空成形をレジン注型でも行うことができます。手間はかかりますが、大型モデルのレジンの節約や可動モデルの軽量化に有効な方法です。

01:複製するパーツ
今回は「機動新世紀ガンダムX」に登場するMS「ドータップ」の胴体のパーツを複製します。写真のようにキウイフルーツほどのサイズです。そのままムクで複製した場合は60gほどの重さになります。

02:「固定ピンを打ち込む」
シリコーン型にスタイロフォームの中子を固定するためのピンを、複製する原型に取り付けます。なるべくディテールのない場所に設定すると後の処理が楽です。

03:複製
写真のようにアンダーゲートの2面型でシリコーン型を製作しました。

04:中子の固定ピンの製作
前項で紹介した「片面底抜け型」で2.5ミリの丸棒を複製しレジンに置換しています。

05:スタイロフォームの中子の製作
シリコーン型との隙間を調整しながら、スタイロフォームを削って中子を製作します。

06:中子をエポキシ接着剤でコーティング
スタイロフォームはそのまま中子にすると、レジンの溶剤(キシレン)によって溶けてしまうので、溶剤の影響の少ないエポキシ樹脂(接着剤)でコーティングします。少しでも露出しているとそこからレジンが入り込んで発泡の原因になってしまうので、しっかりと厚めに塗ります。

07:断面図
シリコーン型と中子とピン、そして注型するレジンの関係を断面図の図解にしてみました。図のように型と中子の隙間にレジンが注型されて、固定用のピンと一体化してスタイロフォームを内包した疑似中空パーツになります。

08:複製したパーツ①
写真のようにアンダーゲートできれいに注型ができました。

09:複製したパーツ②
シリコーン型に装着したピンはデザインナイフ等で削って、きれいに仕上げます。レジンとレジン同士は接着性が高くないので、仕上げ後に丸く跡が残る場合があります。その場合は流し込み系の瞬間接着剤を塗布して、ヤスリで仕上げるときれいになります。

10:カットモデル
複製したパーツをタテに半分にカットしてみました。写真のように発泡素材のスタイロフォームの中子の周囲をレジンが囲んだ疑似中空状態に成形されています。レジンのムクの場合の重さは60g。今回作ったパーツは30gなので、約50%の軽量化ができました。

PE棒を使ったスライド成形

インジェクション成形の「スライド金型」の構造を参考にして、難接着樹脂のポリエチレンの棒材を使ったスライド成形を紹介します。いわゆる「よせ型」の一種ですが、PE素材の棒材を使うことでシャープな成形が可能です。

11:スライド成形で複製するパーツ
ドータップの胴体下部に付く主砲の砲筒部分をポリエチレン(以下PE)の丸棒を使用したスライド成形で複製します。

12:スライド金型
プラモデル(インジェクションキット)のスライド金型で成形されたパーツの写真です(RG RX-78-2 ガンダム)。上下の面の2面の型とヨコにスライドする型を組み合わせることで、写真のような筒状など、複雑な形状のパーツを成形することが可能です。

13:シリコーン型での複製に不向きなパーツ
シリコーンはゴム状の弾力のある柔らかな材質で、金型では抜けないような複雑な形状の複製が可能な反面、細長い穴などを複製する場合、図のように材質の柔らかさがネックとなって型の合わせにズレが生じるなど、複製に適さないパーツもあります。

14:型の破損
長いパイプ状のパーツの複製をした場合、パイプの内側とシリコーン型との摩擦が強く、シリコーン型から原型やレジンの成形品を外す際に、シリコーン型が傷んだり破損する可能性が高くなってしまいます。

15:RE丸棒&ストロー
シリコーン型でスライド型を作る場合は、写真のようなPE製の丸棒やストローを使用することで、スライド金型と同じような仕組みで複製をすることができます。PEの丸棒は4～60ミリくらいまでの各サイズがホームセンターやネット通販で手に入ります(200円/1メートルから)。ストローは栄養ドリンクや乳酸菌飲料に付属のものなど、2.5ミリ径から手に入ります。

16:原型にPE棒をセットして複製する
写真のように原型の砲筒にPE棒(4ミリ)をセットして、アンダーゲートの2面型で複製しました。

17:スライド型　図解
図のようにシリコーン型にセットしたPE棒を包むように周囲にレジンが流れ、レジンの硬化後に型からパーツを取り外し、PE棒を引き抜きます。

18:レジンを流した状態
写真のように成形されました。

19:PE棒を引き抜いて完成
レジンが完全に硬化したら、PE丸棒を引き抜いてスライド成形の完成です。PE丸棒は接着性が極めて低く耐溶剤性も高いため、20～30回程度使用できます。

20:ゲート、パーティングラインを仕上げて砲筒パーツの完成
ドータップの主砲基部に取り付けてみました。通常、ガレージキットなどでは、穴部分を一段下げて埋めて処理することが多いのですが、筒状に貫通させることで、より立体感が増します。

21:カットモデル
砲筒部分を半分にカットしてみました。内側もきれいに成形されています。

22:スライド型応用
長い筒上パーツ以外での使用法の例として、切り込みの入ったビームライフルの銃口とマシンガンなどの銃身のヒートカバーを複製してみました。どちらとも2面型で複製するには難易度の高い形状のパーツです。

23:成形したパーツ
2面型のシリコーン型にPE丸棒(5ミリ)とストロー(2.5ミリ)をセットして複製しました。

24:複製したパーツ
ゲートを切り取り、PE丸棒、ストローを引き抜いて完成です。筒の側面から内側に貫通した穴、銃口の切り込みなど、きれいに成形できました。アイデア次第で様々な使い方があるので、ぜひ試してみてください。

25:パーツを組み合わせたドータップ
スタイロフォームを使用した疑似中空成形で作った胴体パーツと、スライド型で作った主砲パーツを他の各パーツと組み合わせてみました。

ガンダム スクラッチ ビルド マニュアル 2

著者：岬 光彰

企画・編集：電撃ホビーマガジン編集部

アートディレクター：SOKURA(株式会社ビィビィ)
デザイン・DTP：株式会社ビィビィ

撮影：株式会社エルクラフト、岬 光彰

協力：株式会社サンライズ

2014年3月14日初版発行

発行者：塚田正晃

発行　株式会社KADOKAWA
〒102-8177 東京都千代田区富士見2-13-3
TEL:03-3238-8521(営業)

プロデュース　アスキー・メディアワークス
〒102-8584 東京都千代田区富士見1-8-19
TEL:03-5216-8392（編集部　平日 月～金 11:00～18:00）

印刷・製本：大日本印刷株式会社

Printed in Japan

ISBN978-4-04-891383-6 C0076

ホームページ http://www.kadokawa.co.jp/

あとがき

前著「ガンダム スクラッチビルド マニュアル」から早十年。
前著を購入していただいた皆さんや連載を応援していただいた電ホビ読者の皆さんのおかげもあって、ついに二冊目の本を出させていただきました。

電撃ホビーマガジンでの連載も８年ぶりの作業で、以前は編集部の撮影室に週４日ペースで通って撮影していた作業工程の写真も、機材やネット環境の進化ですべて自室での自撮りという時代の変化を感じながらの記事作成となりました。

連載で製作した１/100ガルバルディβの記事に加えて表紙用の胸像、HGUC「ジムコマンド」改造のアクアジム、『機動戦士ガンダム』TV26話に設計図中の一機として登場した「ジオン設計図MS」の記事を新規で加えて、各材料、工作の基本からフォルムの形成工程を押さえつつ、近年の、線が増える傾向のあるアニメ・ゲームなどのロボットデザインへの対応も考えて、以前の本ではあまり紹介できなかったディテール工作を多めに掲載してみました。

■How to本ですが……

この本では、いろいろな製作方法が掲載されています。

もちろん記事をそのまま参考にしていただいても、著者としてはうれしいのですが「岬はこうやって作るのか……じゃあ自分はもっとこんなふうに工夫してみよう！」
「この記事では○○を使ってるけども、同じ方法を別の材料で試してみよう！」
というふうに、読者の皆さんそれぞれの自分流のスクラッチ方法を、確認したり、生み出すきっかけにしていただければ最高です。

■最後に

本書の出版に参加していただいた関係者の皆さん。アイデアなどを提供していただいたり、励ましの言葉をかけていただいた模型誌ライター、原型師の皆さん、そして読者の皆さん。心から感謝いたします。
ありがとうございました。

岬 光彰

9784048913836

1920076025006

ISBN978-4-04-891383-6
C0076 ¥2500E

ASCII MEDIA WORKS

KADOKAWA

発行　株式会社KADOKAWA

定価：本体 2,500 円

※消費税が別に加算されます

岬光彰のすくすくスクラッチ